Rodolfo Enrique Silvera Escudero

LOGÍSTICA MATEMÁTICA

La clave del éxito en la cadena de suministro

ECOE EDICIONES

COMPLEMENTO VIRTUAL SIL

LOGÍSTICA MATEMÁTICA

LA CLAVE DEL ÉXITO EN LA CADENA DE SUMINISTRO

RODOLFO ENRIQUE SILVERA ESCUDERO

Catalogación en la publicación - Biblioteca Nacional de Colombia

Silvera Escudero, Rodolfo Enrique
Logística matemática : la clave del éxito en la cadena de suministro / Rodolfo Enrique Silvera Escudero. -- 1a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2019.
207 p. -- (Ciencias empresariales. Logística)

Contiene bibliografía.

ISBN 978-958-771-797-6 -- 978-958-771-798-3 (e-book)

1. Logística en los negocios - Modelos matemáticos I. Título II. Serie

CDD: 658.7 ed. 23 CO-BoBN– a1042312

Colección: *Ciencias empresariales*
Área: *Logística*

ECOE EDICIONES

► Rodolfo Enrique Silvera Escudero

© Ecoe Ediciones Limitada
e-mail: info@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 # 63C 32, Tel.: 248 14 49
Bogotá, Colombia

Primera edición: Bogotá, julio de 2019

ISBN: 978-958-771-797-6
e-ISBN: 978-958-771-798-3

Coordinación editorial: Angélica García Reyes
Corrección de estilo: Orlando Riaño
Diagramación: Alfonso Álvarez
Carátula: Wilson Marulanda Muñoz
Impresión: La Imprenta Editores
Calle 77 # 27 A - 39

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados

AGRADECIMIENTOS

A Dios por toda la sabiduría que cada día que pasa me proporciona para ir alcanzando los objetivos trazados en la vida.

DEDICATORIA

A mi hija Diana Paola Silvera Ceballo, ingeniera industrial por su valiosa contribución en este libro y a mi familia en general por su motivación permanente en todo momento de la vida.

CONTENIDO

Prólogo XIX
Introducción XXI

Capítulo 1. Operaciones logística con aplicación de la aritmética y matemática en centros de distribución 1
Recibo y despacho de mercancías aplicando herramientas matemáticas 1
Aplicación del sistema métrico decimal al recibo de mercancías en centros de distribución 2
Almacenamiento e inventarios de mercancías con aplicación matemática 9
Aplicación del almacenamiento con medidas de volumen 9
Preparación de las cargas en los centros de distribución con aplicación matemática 17
Unitarización y contenerización de las cargas con aplicación de las medidas de peso 17
Movilización de las cargas en los centros de distribución con aplicación de las matemáticas 23
Estudio de caso de la movilización de las cargas con aplicación de rutas de transporte en el plano cartesiano 23
Estudio de caso de movilizar la carga desde un CEDI central hasta CEDIS regionales con aplicación matemática 25
Resumen del capítulo 30

Capítulo 2. La logística de abastecimiento con aplicaciones algebraicas 33
Punto de reorden en los procesos de abastecimiento con aplicación algebraica 33
Estudio de caso de punto de reorden en el abastecimiento de las mercancías 34
Inversión proyectada de las compras de activos fijos del centro de distribución 35
Problemas aplicados a la logística de ecuación de primer grado y el abastecimiento de las mercancías 38
Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con una incógnita en el abastecimiento de las mercancías 39
Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con dos incógnitas en el abastecimiento de las mercancías 40
Problemas aplicados a la logística de ecuación de segundo grado y el abastecimiento de las mercancías 43
Ejercicio aplicado 1 43
Ejercicio aplicado 2 44
Ejercicio aplicado 3 45
Aplicación de ecuaciones fraccionarias a problemas de abastecimiento de mercancías 45
Ejercicio aplicado 1 46
Ejercicio aplicado 2 46
Pronósticos de las compras de mercancías utilizando el método de los mínimos cuadrados 47
Estudio de caso de las estrategias de compra de mercancías utilizando el método de mínimos cuadrados 47
Resumen del capítulo 49

Capítulo 3. Matemática financiera aplicada a la gestión logística de almacenamiento e inventarios de mercancías 51
Interés simple con aplicaciones a los inventarios en la logística integral 52
Ejercicios de interés simple aplicado 1 52
Ejercicios de interés simple aplicado 2 53
Ejercicios de interés simple aplicado 3 53
Ejercicios de interés simple aplicado 4 54
Interés simple con aplicaciones a los almacenamientos en la logística integral 54
Ejercicios de interés simple aplicado 1 55
Ejercicios de interés simple aplicado 2 55
Ejercicios de interés simple aplicado 3 55
Ejercicios de interés simple aplicado 4 56

Interés compuesto con aplicaciones a los inventarios en la logística integral 56
Ejercicios de interés compuesto aplicado 1 57
Ejercicios de interés compuesto aplicado 2 57
Ejercicios de interés compuesto aplicado 3 58
Cálculo de la Tasa interna de retorno (TIR) y el Valor presente neto (VAN) aplicado a la inversión de almacenamiento 59
Estudio de caso del VAN y el TIR aplicado a la inversión en almacenamiento de mercancías 59
Anualidades con aplicación a los inventarios de mercancías 63
Ejercicio aplicados de anualidades a los inventarios 1 63
Resumen del capítulo 64

Capítulo 4. Administración de la logística integral con aplicación de herramientas de matemática y álgebra 65
Los productos de la cadena de suministro aplicado a las matemáticas 65
Productos comerciales en la administración logística 66
Productos industriales en la administración logística 67
Ciclo de vida del producto con aplicación algebraica 69
Ejemplo de ciclo de vida del producto 69
El servicio al cliente en la cadena de suministro con aplicación matemática 70
Ejemplo de servicio al cliente con aplicaciones matemáticas 70
Ciclo del pedido y servicio al cliente con aplicación algebraica 72
Transporte y gestión logística aplicada a las matemáticas y álgebra 73
Factor estiba en los modos de transporte con aplicación matemática por economía de la distancia en el transporte terrestre de las cargas 73
Economía de escala en el transporte terrestre de las cargas con aplicación matemática 74
Logística de entrada y logística de salida con aplicaciones algebraicas 76
Logística de entrada y su aplicación algebraica 77
Logística de salida y su aplicación matemática 81
Logística interna en los procesos de la empresa con aplicación matemática 83
Ejemplo de logística interna con aplicación matemática 84
Resumen del capítulo 86

Capítulo 5. La logística inversa con aplicación de herramientas estadísticas descriptiva 87
Razones, proporciones, porcentajes y tasas en la devolución de las mercancías 88
Ejemplo de las devoluciones con aplicación de razones estadísticas 88

Ejemplo de las devoluciones con aplicación de porcentajes estadísticas 89
Ejemplo de las devoluciones con aplicación de tasas con aplicación estadística 90
Elaboración de tablas, cuadros y gráficas en la logística en reversa 90
Ejemplo de elaboración de tabla de frecuencia en la logística en reversa 91
Aplicación de medidas de tendencia central a la logística inversa en centro de distribución 93
Aplicación de la media aritmética en la logística en reversa 94
Aplicación de la mediana en la logística en reversa 96
Aplicación de la moda en la logística en reversa 98
Aplicación de medidas de dispersión a la logística inversa en centro de distribución 99
La Varianza con aplicación de logística en reversa 100
Aplicación de la regresión lineal a la logística inversa en centro de distribución 102
Resumen del capítulo 104

Capítulo 6. Economía matemática y administración matemática aplicada a la logística integral de procesos 105
Problemas económicos con aplicación matemática 106
La demanda y la oferta en un análisis matemático 108
La demanda y la oferta con aplicación logística matemática 112
La demanda con aplicación logística matemática 113
La oferta con aplicación logística matemática 115
Problemas administrativos con aplicación matemática 116
Resumen del capítulo 119

Capítulo 7. Ejercicios generales con aplicaciones matemáticas 121
1. Estudio de caso de recibo de mercancías aplicado a la medida de longitud 2 121
2. Estudio de caso de la unidad de superficie aplicada al despacho de las mercancías 2 122
3. Estudio de caso del sistema de almacenamiento con aplicación de medidas de volumen 2 122
4. Estudio de caso de los inventarios de mercancías con aplicación de medidas de volumen 2 123
5. Estudio de caso de la unitarización de las cargas 2 124
6. Estudio de caso de la contenerización de las cargas 2 125
7. Estudio de caso de la movilización de las cargas con aplicación de rutas de transporte en el plano cartesiano 2 125

8. Estudio de caso de movilizar la carga desde un CEDI central hasta CEDIS regionales con aplicación matemática 2 126
9. Estudio de caso de punto de reorden en el abastecimiento de las mercancías 2 129
10. Estudio de caso de las inversiones proyectadas de las compra de activo fijo 2 130
11. Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con una incógnita en el abastecimiento de las mercancías..... 131
12. Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con dos incógnitas en el abastecimiento de las mercancías 131
13. Problemas aplicados a la logística de ecuación de segundo grado y el abastecimiento de las mercancías..... 132
14. Aplicación de ecuaciones fraccionarias a problemas de abastecimiento de mercancías 132
15. Estudio de caso de las estrategias de compra de mercancías utilizando el método de mínimos cuadrados 2 133
16. Interés simple con aplicaciones a los inventarios en la logística integral..... 133
17. Interés compuesto con aplicaciones a los inventarios en la logística integral..... 134
18. Estudio de caso del VAN y el TIR aplicado a la inversión en almacenamiento de mercancías 2 134
19. Anualidades con aplicación a los inventarios de mercancías 136
20. Productos comerciales en la administración logística..... 136
21. Productos industriales en la administración logística..... 136
22. Ciclo de vida del producto con aplicación algebraica..... 137
23. Ejercicio de economía de escala en el transporte terrestre de las cargas..... 137
24. Ejercicio de pronósticos de la demanda 138
25. Ejercicio de aprovisionamiento de mercancías..... 138
26. Ejercicio de gestión de inventario..... 138
27. Ejercicio de la logística de salida transporte y distribución..... 138
28. Ejercicio de la logística de salida en el almacenamiento e inventarios 139
29. Ejercicio de logística interna con aplicación matemática..... 139
30. Ejercicio de las devoluciones con aplicación de razones estadísticas 140
31. Ejercicio de media aritmética con aplicación logística..... 140
32. Ejercicio de Mediana en las devoluciones de mercancías 141
33. Ejercicio de la moda aplicada a la logística inversa..... 141
34. Actividad de la gestión económica de la logística internacional de oferta y demanda..... 142

35. Actividad de presupuesto de compra de mercancías para empresas comerciales 1 144
36. Actividad de presupuesto de compra de mercancías para empresas comerciales 2 145
37. Actividad de presupuesto de producción para la gestión logística de empresas industriales 147
38. Estudio de caso de monitorial los procesos logísticos en centro de distribución 148
39. Actividad de la economía de escala aplicada a la estrategia del transporte terrestre de las cargas 149
40. Método TPG en la gestión de compra de mercancías con proveedores de clase mundial 150
41. Actividad del sistema ABC de inventario y la Ley de Pareto en las operaciones logísticas 151
42. Actividad de presupuesto de inversión en la gestión logística de clase mundial 151
43. Actividad de presupuesto de inversión en la gestión logística de clase mundial 2 153
44. Actividad de presupuesto de inversión en la gestión logística de clase mundial 3 154
45. Actividad de presupuesto general en la gestión logística de centro de distribución 155
46. Actividad de presupuesto general en la gestión logística de centro de distribución 2 156
47. Ejercicio de presupuesto general en la gestión logística de centro de distribución 3 158
48. Actividad de la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro 159
49. Actividad de la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro 2 160
50. Actividad de la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro 3 161
51. Ejercicio del sistema ABC de inventario y la Ley de Pareto en las operaciones logísticas 163
52. Ejercicio de estudio de mercado en la distribución física internacional con oferta y demanda 164
53. De la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro 166
54. Actividad de la gestión económica de la logística internacional de clase mundial 168
55. Ejercicio del picking programado en el despacho de los productos en CEDIS de clase mundial 171

56. Ejercicio de la teoría de la demanda aplicada a la gestión logística de clase mundial 172
57. Actividad de la estructura de la red del transporte nacional e internacional en la distribución física internacional 2 174
58. Actividad de estanterías convencionales en centros de distribución de empresas comerciales 177
59. Ejercicio del ciclo del pedido en las operaciones logísticas de clase mundial 178
60. Ejercicios de economía de escala aplicada al transporte y al almacenamiento en la gestión logística 179
61. Ejercicio de economía de escala aplicada al transporte y al almacenamiento en la gestión logística 182
62. Ejercicio de economía de escala aplicada al transporte de carga y la generación de valor en cadena de suministro 2 183
63. Ejercicio de teoría de la demanda y las ofertas en la distribución física internacional 184
64. Ejercicio de punto de re-orden y el inventario de seguridad en el abastecimiento de las mercancías de la gestión logística 187
65. Ejercicio factor estiba en el manejo de las operaciones logísticas de cargue y descargue de mercancías 188
66. Ejercicio de preparar la carga para empresas comerciales industriales en la logística empresarial 189
67. Estudio de caso de las operaciones logística de las empresas comerciales e industriales de clase mundial 190
68. Ejercicio de cubicaje para cargas unitarizadas y contenedores en CEDIS 194
69. Ejercicios del sistema de inventarios ABC para el manejo de almacenamientos eficientes en CEDI 195
70. Actividad de pronóstico en el monitoreo de los procesos logísticos de clase mundial 196
71. Estudio de caso de monitorial los procesos logísticos en centro de distribución 198
72. Estudio de caso de monitorial los procesos logísticos en centro de distribución 2 199
73. Ejercicio de rutas de transporte utilizando método del barrido en el monitoreo de la logística integral 200
74. Actividad de costos unitario de inventarios en la gestión logística de clase mundial 201
75. Actividad de estrategia del transporte en la gestión logística de clase mundial 202
76. Actividad de estrategia de inventario manejado por el proveedor VMI en la DFI 203

77. Ejercicio de factor estiba en las operaciones logísticas aplicadas a empresas comerciales 204
78. De pronóstico de exportación e importación en distribución física internacional 206

Bibliografía 207

Al final del libro está ubicado el código para que pueda acceder al ***Sistema de Información en Línea*** **– SIL**, donde encontrará el desarrollo a algunos ejercicios generales con aplicaciones matemáticas del capítulo séptimo.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lay-Out CEDI, estudio de caso unidad de superficie..... 6
Figura 2. Centro de distribución del estudio de caso almacenamiento. ... 11
Figura 3. Rutas métodos de barrido 1. 24
Figura 4. Rutas método del barrido 2. 25
Figura 5. Logística integral..... 65

ÍNDICE DE GRÁFICA

Gráfica 1. Ejemplimifación TIR-VAN..... 62
Gráfica 2. Devolución de las mercancías..... 92
Gráfica 3. Devolución de las mercancías 2..... 92
Gráfica 4. Devolución de las mercancías 3..... 93
Gráfica 5. Demanda..... 114
Gráfica 6. Oferta y demanda con punto de equilibrio 116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listones que se vendieron en el mes junio. 3
Tabla 2. Costos de compra de listones vendidos en el mes de junio. 4
Tabla 3. Costo de compra de los listones mes de junio. 4
Tabla 4. Inventarios de estanterías en el Cedi..... 13
Tabla 5. Consumo de mercancías de la empresa industrial la Ideal limitada. 34
Tabla 6. Años proyectados del estado de ingresos y costos logísticos..... 36
Tabla 7. Compras de mercancías de una empresa comercial. 48
Tabla 8. Para el cálculo de los pronósticos de compra de mercancías. 48
Tabla 9. Estado de ingresos y costos proyectados 2018, 2019, 2020..... 59
Tabla 10. Inversión y costos de zona de almacenamiento..... 60
Tabla 11. Estados de resultados de los años 2018, 2019, 2020..... 61
Tabla 12. Costos totales de pares de calzados en general..... 66
Tabla 13. Ingresos totales de pares de calzado en general..... 67
Tabla 14. Costos de producción de camisas. 68
Tabla 15. Cálculo de la utilidad bruta de la empresa industrial..... 69
Tabla 16. Elementos del servicio al cliente en la logística..... 71
Tabla 17. Devoluciones de mercancías tipo A y tipo B. 88
Tabla 18. Devoluciones de las mercancías A y B, años 2015,2016 y 2017. 89
Tabla 19. Devoluciones con aplicación de tasas de interés. 90
Tabla 20. Devolución de las mercancías de las referencias 1526,1530,1590, 1580. 91
Tabla 21. Tabla de distribución de frecuencia de devolución de mercancías..... 97
Tabla 22. Calculo de la varianza para las devoluciones de mercancías..... 100

Tabla 23. Tabla de distribución de frecuencia para devoluciones de mercancías. 101
Tabla 24. Datos históricos de las devoluciones de mercancías de la referencia 090. 102
Tabla 25. Actividades laborales de un país determinado. 106
Tabla 26. Niveles de precios de la canasta familiar de una economía. 107
Tabla 27. Niveles de eficacia en dos periodos de una economía de un país Q. 107
Tabla 28. Cantidades de precios y demanda de un centro de distribución. 113
Tabla 29. Clasificaciones de la oferta y la demanda de un producto. 115
Tabla 30. Consumo de mercancías de la empresa industrial la Mejor limitada. 129
Tabla 31. Años proyectados del estado de ingresos y costos logísticos 2. 130
Tabla 32. Compras de mercancías de una empresa comercial 2. 133
Tabla 33. Estado de ingresos y costos proyectados 2019, 2020, 2021. 135
Tabla 34. Inversión y costos de zona de almacenamiento 2. 135
Tabla 35. Devoluciones de mercancías tipo A y tipo B. 140

PRÓLOGO

En la actualidad el mundo empresarial moderno se centra en la generación de valor y rentabilidad, con el objetivo de ser más competitivo en los diferentes mercados, tanto nacionales como internacionales. Para ello, una herramienta imprescindible es la logística matemática, la cual aporta precisión y puntualidad a lo largo y ancho de la cadena de suministro, mediante la aplicación de los conceptos de la aritmética, el álgebra, la geometría y el cálculo aplicado necesarios en las diferentes tareas a cargo de la logística integral.

El autor de este libro le da a las matemáticas su importancia real al momento de planear y organizar la logística integral, desde el servicio al cliente hasta el transporte de las cargas, con el objetivo de brindar los mejores resultados desde el punto de vista económico y de servicio al cliente, alcanzando el mejoramiento continuo que necesita todo ente económico para mantenerse exitoso frente a los competidores y a la exigencia, cada vez mayor, para estar en continua evolución hacia la creatividad e innovación. De esta manera se proporcionan mejores resultados a todos los protagonistas de la cadena logística, quienes esperan optimización en el flujo del tiempo y en el uso del espacio, objetivos centrales de las operaciones y administración de la logística integral.

Hoy, en los procesos de la cadena de suministro, la tecnología es similar para todos, y la diferencia radica en tener una estructura bien definida en lo referente a las herramientas matemáticas utilizadas para mantener la eficiencia y la efectividad

al momento de realizar las diferentes tareas que el corto, mediano y largo plazo exige. Es necesario lograr planeaciones operativas, tácticas y estratégicas eficientes, con el objetivo de mantener el liderato en la actividad económica que realiza la empresa; aquí es cuando el autor muestra que la forma para razonar las diferentes problemáticas que se plantean en la logística son fáciles de resolver si se aplican los conceptos de la matemática integral.

El autor enmarca todos los conceptos de aplicación de las matemáticas a los temas desde el punto de vista administrativo, con objetivos claros de utilización de las herramientas, proporcionando abundancia de raciocinios sobre los diferentes roles que cumple la matemática en general, para que quien maneje toda la cadena de suministro encuentre soluciones que le ayuden a optimizar los procesos que se manejan en la organización logística de una empresa: abastecimiento de forma eficiente de las mercancías para satisfacer al cliente, así como el almacenamiento y los inventarios, y el transporte y la distribución; en todas estas áreas logísticas se cuenta con postulados matemáticos, los cuales ayudan a hacer más simples las formas de interpretación y análisis al momento de la toma de decisión, pensando siempre en el mejoramiento continuo que se deben realizar en los diferentes periodos programados por la organización empresarial.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad estamos viviendo la época del mejoramiento continuo de los procesos empresariales, en donde los grandes entes económicos en el mundo apuntan a manejar estructuras sólidas que cumplan con todos los estándares de calidad, para ser competitivo y generar valor en su actividad económica sin olvidar el servicio al cliente, que es determinante para el mantenimiento de la empresa en los mercados nacionales e internacionales.

En este libro el lector podrá encontrar la aplicación de los conceptos de la aritmética, el álgebra, el cálculo integral y diferencial a la estructura de la logística integral de las empresas, de tal forma que estos conceptos sirvan de solución eficiente y efectiva en todos los procesos administrativos y de las operaciones que se realizan en los grandes centro de distribución, desde donde se organiza todo el proceso de distribución de las cargas hasta los diferentes canales que conforman la brecha de la cadena de suministro.

En el primer capítulo se manejan los conceptos de la aritmética básica aplicados a las operaciones logísticas que se ejecutan en el día a día en los centros de distribución. Estas operaciones pueden ser el cargue y descargue de las mercancías, el recibo y el despacho de las mercancías, los inventarios y el almacenamiento, el transporte y la distribución de las cargas entre otras operaciones que serán determinantes para la logística integral de una empresa.

En el capítulo dos se aplican los conceptos algebraicos a la cadena de abastecimiento de las mercancías, partiendo de la necesidad que se tiene en las zonas de almacenamiento hasta llegar nuevamente al mismo sitio, cerrando un ciclo del pedido casi que perfecto, en donde los dos protagonista de la logística manejan diferentes habilidades para satisfacer y recibir satisfacciones en el abastecimiento de las cargas.

En el capítulo tres se maneja la matemática financiera aplicada a la logística interna de las empresas, en la cual se analizan la gestión de inventarios y almacenamiento de los centros de distribución.

En el capítulo cuatro se maneja los conceptos de aritmética y algebra combinado, para el análisis de la administración logística en la cadena de suministro, desde el concepto de productos hasta el análisis sistemático del servicio al cliente, el transporte y su distribución y las operaciones que se ejecutan antes del proceso de la distribución de las cargas.

En el capítulo cinco se hacer un análisis de la logística inversa en lo que tiene que ver con las devoluciones de las cargas con aplicación de estadística matemática, análisis descriptivos y probabilísticos, para hacer aportes significativos a la figura de la logística desde el cliente hasta el proveedor, de tal forma que también se pueda manejar conceptos de logística verde y la forma como se deben manejar los reciclados que hacen parte de la brecha logística.

En el capítulo seis se analiza la economía matemática y la administración matemática con aplicaciones en la logística integral de los centros de distribuciones, realizando aportes a la economía en general con métodos matemáticos, manejando la estructura administrativa de las empresas desde el punto de vista de la planeación, la organización, la evolución y el control de los procesos logísticos que se presentan en los centros de distribución de clase mundial.

Y en un séptimo capítulo se manejan ejercicios generales de la logística integral aplicados a las matemáticas con situaciones reales de práctica empresarial.

CAPÍTULO 1

OPERACIONES LOGÍSTICA CON APLICACIÓN DE LA ARITMÉTICA Y MATEMÁTICA EN CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Sin lugar a duda, en la vida moderna de los centros de distribución de las grandes empresas en el mundo, al momento de realizar las diferentes operaciones logísticas se necesita de los conceptos matemáticos y aritméticos, para que sus procesos sean más eficientes al momento de recibir o despachar mercancías. «Como punto de partida es necesario entender que las actividades físicas que se desarrollan en el proceso de almacenamiento son recepción, almacenamiento, preparación de pedido y expedición o despacha de mercancías» (Mora, 2011, p. 1).

Las operaciones logísticas que se ejecutan en cualquier centro de distribución son consideradas como necesarias en el flujo o circulación de las cargas, desde el momento en que se hace el abastecimiento hasta cuando se realiza la distribución por toda la cadena de suministro, y la aplicación de herramientas aritmética y matemáticas les permiten a esas operaciones optimizar los tiempos y las cantidades al momento de ejecutarla en el día a día.

Recibo y despacho de mercancías aplicando herramientas matemáticas

El recibo y el despacho de mercancías son determinantes en la logística de entrada y salida respectivamente, de ahí que se deben utilizar herramientas matemáticas

para lograr los óptimos resultados requeridos por la empresa en búsqueda de la generación de valor, que a la postre es lo que quiere cualquier ente económico para mantenerse competitivo en el mercado nacional e internacional.

Cuando se habla de recibo de cargas se está indicando que previo a esa operación, que se debe realizar en el centro de distribución, se dio la necesidad de hacer el abastecimiento de las mercancías, y después de un proceso de selección del proveedor, este finalmente despacha las cargas, las cuales deberán ser recibidas por el cliente, quien en centro de distribución en el área de recibo, tendrá un operario de logística que seguramente sabrá lo que va a llegar, y con ayuda de la tecnología revisará la cantidad y la calidad de las mercancías que están llegando al centro de distribución; luego registrará en el sistema si las mercancías han llegado sin ningún inconveniente, o bien, las mercancías se reciben por el sistema de código de barra y esta irán directamente al sistema, cuando el escáner pase por el código de barra del productos suelto, del producto en caja, o del producto en carga paletizada, y finalmente, hará el acomodo de las cargas en la zona de almacenamiento.

En lo que tiene ver con el despacho de las mercancías, el proceso de inicia en el momento en que exista un pedido, el cual debe ser despacho lo más pronto posible, manejando los principios de optimización del tiempo para que el *picking* de las cargas se ejecute en forma eficiente y efectiva, para garantizar el buen servicio al cliente, utilizando empaques y embalajes que resguarden y protejan las cargas en el proceso de distribución y el transporte de las mismas.

Aplicación del sistema métrico decimal al recibo de mercancías en centros de distribución

El sistema métrico decimal es el conjunto de medidas relacionadas con el metro, el kilo y el litro. Estas medidas pueden ser de longitud, de superficie, de volumen, de capacidad y de peso. De ahí se puede decir que cuando se recibe una carga, el operario de logística debe manejar una serie de herramientas matemáticas que le ayuden a optimizar el recibo de las cargas, y para ello primero ha de identificar que la unidad de longitud es el metro, el cual a su vez se divide en múltiplo y submúltiplo, y que los múltiplo son: decámetro, hectómetro, kilometro y miriámetro; que un decámetro es igual a 10 metros, un hectómetro es igual a 100 metros, un kilómetro es igual a 1.000 metros y un miriámetro es igual 10.000 metros; y los submúltiplo del metro son decímetro que equivale a 0,1 metro, el centímetro que equivale a 0,01 metro, el milímetro que equivale a 0,001 metro.

Para el análisis de la superficie la unidad de medida es el metro cuadrado, y de igual forma van a existir múltiplos y submúltiplos. En el caso de los múltiplos: un decámetro cuadrado es igual a 100 metros cuadrados, un hectómetro cuadrado

es igual 10.000 metros cuadrados, un kilómetro cuadrado a 1.000.000 de metros cuadrados, y el miriámetro cuadrado es igual 100.000.000 de metros cuadrados; y los submúltiplo: el decímetro cuadrado es igual 0,01 metro cuadrado, el centímetro cuadrado que es igual 0,0001 metros cuadrados y el milímetro que es igual a 0,000001 metros cuadrados.

Estudio de caso de recibo de mercancías aplicado a las medidas de longitud

En un centro de distribución con ubicación en la ciudad de Barranquilla, se almacenan listones de madera; vienen de 2 metros. Durante el mes de junio se recibieron 100 listones de madera tipo A, 150 listones maderas tipo B, 180 listones maderas tipo C y 140 listones de madera tipo D; cada listón de madera tiene un costo de $12.000, y cada listón se vende en $20.000. En ese mes de junio se vendieron 8.000 centímetros del listón tipo A, 12.000 centímetros del listón tipo B, 15.000 centímetros del listón tipo C, y 10.000 centímetros del listón tipo D.

En el centro de distribución existen 20 estantes tipo cantiléver, en cada uno hay 10 anaqueles y en cada anaquel se puede almacenar 10 listones de madera. Desde la zona de recibo hasta el despacho existen 10 metros de distancia para hacer el acomodo de las mercancías.

De acuerdo al estudio de caso se pide:

1. Determinar el ingreso por venta de los listones del mes de junio.
2. Determinar los costos de compra de los listones vendidos en el mes de junio.
3. determinar la utilidad bruta por concepto de venta de listones del mes de junio de 2017.
4. ¿Cuántos milímetros de listones se compraron durante el mes de junio?
5. ¿Cuantos centímetros y milímetros se pueden almacenar por anaquel en cada estante?

Para resolver el primer punto se plantea la siguiente tabla:

Tabla 1. Listones que se vendieron en el mes juni

Tipos de listones	Venta en centímetros	Venta de los listones
A	8.000 cm	$800.000
B	12.000 cm	$1.200.000
C	15.000 cm	$1.500.000
D	10.000 cm	$1.000.000
Total	45.000 cm	$4.500.000

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo que se muestra en la tabla 1, para determinar el valor de la venta por cada listón en el mes de junio, se plantea una regla de tres que sirve para todos los tipos de listón, ya que el valor de venta por centímetro es de $100, por ejemplo, en el listón tipo A, si se hubieran vendido todos los listones sería 100 x $20.000 = $2.000.000, y en esos 100 listones hay 20.000 cm, quedaría $2.000.000/20.000 = $100, que sería el valor de venta de cada centímetro, como se vendió 8.000 cm esto da $800.000; y para todos los tipos de listó se realiza una operación igual.

Para resolver el punto dos, se plantea la siguiente tabla:

Tabla 2. Costos de compra de listones vendidos en el mes de junio

Tipo de listones	Venta en centímetros	Costo de compra listones
A	8.000 centímetros	$480.000
B	12.000 centímetros	$720.000
C	15.000 centímetros	$900.000
D	10.000 centímetros	$600.000
Total	45.000 centímetros	$2.700.000

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo que se observa en la tabla 2, en donde se muestra el costo de compra de los listones del mes de junio, para hacer el cálculo de cada uno de los costos de los tipos de listones vendidos se plantea una regla de tres; en el caso del listón tipo A, los 100 listones tienen un costo de $1.200.000, este valor sale de multiplicar 100 x $12.000 =$1.200.000, como cada listón tiene 2 metros, en los 100 listones hay 200 metros y esto equivale a 20.000 centímetros; si 20.000 centímetros tienen un costo de $1.200.000, ¿cuál es el costo de los 8.000 centímetros vendidos?, esto da $480.000; para la explicación total de los costos del resto de listones se presenta la siguiente tabla:

Tabla 3. Costo de compra de los listones mes de junio

Tipo de listones	Compra en metros	Compra en cm	Costo de compra
A	200 m	20.000 cm	$1.200.000
B	300 m	30.000 cm	$1.800.000
C	360 m	36.000 cm	$2.160.000
D	280 m	28.000 cm	$1.680.000
Total	1.140 m	114.000 cm	$6.840.000

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla 3 se observan los costos de compra de toda la mercancía comprada en el mes de junio; como complemento para el cálculo de las mercancías que fueron vendidas en el mes de junio por tipo de listones, se comprende mejor la regla de tres planteada, tomando como referencia los listones tipo B: si 30.000 cm tienen un costo de $1.800.000, el costo de los 12.000 cm sería $720.000 (ver tabla 2).

Para el punto tres del estudio de caso, donde hay que determinar la utilidad bruta de la venta de los listones en el mes de junio, simplemente se tiene que coger el total de la venta del mes y se le resta el costo de compra de los listones vendidos, quedaría de la siguiente forma:

$4.500.000 - $2.700.000 = $1.800.000, que sería la utilidad bruta del mes de junio.

Para resolver el punto cuatro simplemente se convierte el total de listones comprados en centímetros: 114.000 a milímetros y queda 1.140.000 milímetros, esto fue lo que se compró en el mes de junio.

Para resolver el punto quinto, en donde hay que averiguar cuántos centímetros y cuántos milímetros se pueden almacenar por anaquel, en un anaquel caben 10 listones, y cada listón mide 2 metros, esto significa que en cada anaquel se pueden almacenar 2.000 centímetros de listones y 20.000 milímetros de listones.

Estudio de caso de la unidad de superficie aplicada al despacho de las mercancías

La empresa industrial Mask limitada, dedicada a la fabricación de jugos naturales, hace el montaje de su nuevo centro de distribución con una superficie de 100 metros de largo y 50 metros de ancho; la idea es que el centro de distribución tenga un 90% para zona de almacenamiento, la cual debe tener 6 zonas demarcadas; en esta zona de almacenamiento debe existir un pasillo central, con un ancho de 10 metros, y cuatro pasillos alternos. La manipulación de la mercancía se realiza por medios mecánicos montacargas eléctricos; y el 20% restante de superficie se reparte así: el 10% de recepción y el 10% para el despacho.

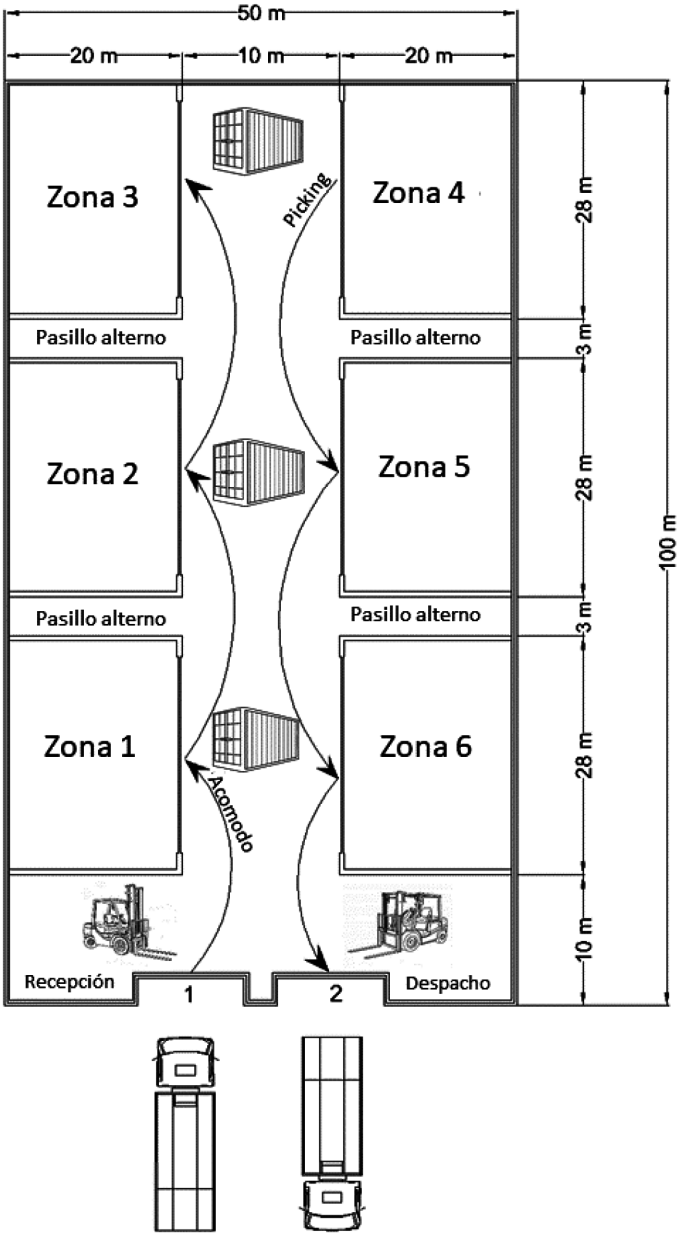
En cada zona demarcada se van a utilizar estibas americanas, y cajas que tienen la siguiente dimensión 0,4 m x 0,2 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 400 gramos, la tara empaque primario 8 gramos, la tara empaque secundario 80 gramos, tara estiba 14 kilogramos.

Se pide hallar los siguientes puntos:

1. Realice el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las condiciones que establece el estudio del caso.
2. Realice la demostración de la superficie del centro de distribución.

3. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en cada zona demarcada?
4. ¿Cuántas cajas se pueden almacenar en cada zona demarcada?
5. Hallar el peso bruto en kilogramos de una caja.
6. Hallar peso bruto en kilogramos de una carga unitarizada.

Figura 1. Lay-Out CEDI, estudio de caso unidad de superficie



Fuente: elaboración propia.

Se observa en la figura 1 el *lay-out* del centro de distribución que propone el ejercicio, el cual se realiza de acuerdo a las condiciones que maneja el estudio de caso, de esta forma se resuelve el punto 1.

Para el punto 2, se debe demostrar la superficie del centro de distribución.

Para ello se parte de la superficie total del centro de distribución que es 100 metros de largo por 50 metros de ancho, esto da 5.000 metros cuadrados como total de la superficie.

Zona de almacenamiento

Para la zona de almacenamiento se tiene una superficie de 90 metros de largo por 50 metros de ancho, pero aquí se debe tener en cuenta que existen 6 zonas demarcadas iguales, un pasillo central y cuatro pasillos alternos, esto queda así:

28 m x 20 m = 560 m^2, esta es la superficie de una zona demarcada, como son 6 zonas demarcadas da 560 m^2 x 6 = 3.360 m^2, este valor es la superficie de las 6 zonas demarcadas.

Ahora se debe hallar la superficie del pasillo central, 90 m de largo y 10 m de ancho, daría 90 m x 10 m = 900 m^2, este sería la superficie del pasillo central.

Luego, calcular la superficie de los pasillos alternos: 3m x 20m = 60 m^2, como son cuatro pasillos se multiplica 60 m^2 x 4 = 240 m^2.

Ahora se suman todas las superficies de las zonas de almacenamiento, y queda:

3.360 m^2, que es la superficie de las 6 zonas demarcadas.

900 m^2, que es la superficie del pasillo central.

240 m^2, que es la superficie de los cuatros pasillos alternos.

Esto da 4.500 m^2, que sería la superficie de la zona total de almacenamiento.

Recepción y despacho de mercancías

Ahora se debe hallar la superficie de la zona de recepción y despacho de mercancía. En este caso se tiene una longitud de 10 metros de largo y 50 metros de ancho, esto da una superficie de 10 m x 50 m = 500 m^2, en este caso sería 250 m^2 para recepción y 250 m^2 para despacho, y al final se suman todas las superficies y queda 4.500 m^2 + 500 m^2 = 5.000 m^2, con esto estaría demostrada la superficie del centro de distribución.

Para el punto 3, se debe calcular el número de cargas unitarizadas que se pueden almacenar en una zona demarcada; en este ejercicio se va a considerar dos niveles por zona demarcada.

La superficie de una zona demarcada es 28 m x 20 m, y las estibas a utilizar son las americanas que tienen una superficie de 1,2 m x 1 m.

Se realiza el cubicaje para ver cuántas cargas se pueden almacenar en cada zona:

28/1,2 = 23

20/1 = 20

23 x 20 = 460.

En este caso se está cogiendo el largo de la zona demarcada y el largo de la estiba, luego se coge el ancho de la zona demarcada y el ancho de la estiba, posteriormente se multiplican los dos valores, quedando 460 cargas unitarizadas en cada zona en un nivel.

Se debe probar la combinación de largo de la zona demarcada y el ancho de la estiba, y luego ancho de la zona demarcada con el largo de la estiba y queda:

28/1 = 28

20/1,2 = 16

28 x 16 = 448.

Entre estas dos alternativas se elige 460 cargas unitarizadas que se pueden almacenar en cada zona demarcada; como son dos niveles se debe multiplicar por dos y queda 460 x 2 = 960 cargas unitarizadas por zonas demarcadas.

Para el punto cuatro se debe averiguar cuántas cajas se pueden almacenar en cada zona demarcada; para esto lo primero es hallar el cubicaje del número de cajas que se pueden almacenar en cada estiba.

1,2/ 0,4 = 3

1/0,2 = 5

3 x 5 = 15, como son tres tendidos, multiplicar por tres: 15 x 3 = 45 cajas.

Ahora combinar el largo de las estibas y el ancho de las cargas, y luego el ancho de las estibas entre el largo de las cajas:

1,2/0,2 = 6

1/0,4 = 2

6 x 2 = 12, como son tres tendidos, multiplicar por tres 12 x 3 = 36 cajas, los que indica que la mejor alternativa son las 45 cajas.

Como en cada zona demarcada se pueden almacenar 960 estibas, y en cada estiba se puede almacenar 45 cajas, entonces multiplicar 960 x 45 = 43.200 cajas se pueden almacenar en cada zona demarcada.

Para el punto 5, se debe hallar el peso bruto en kilogramos de una caja. Como cada unidad tiene un peso neto de 400 gramos, a este valor se le suma el empaque primario 400 g + 8 g = 408 g x 30 = 12.240 g + 80 g = 12.320 g/1.000 = 12,32 kg, este sería el peso bruto de una caja.

Luego hallar el peso bruto en kilogramos de una carga unitarizada; como en una carga unitarizadas se almacenan 45 cajas, esto se multiplica por 12,32 kg y queda 45 x 12,32 kg = 554,4 kg, este sería el peso bruto de una carga unitarizada en kilogramos.

Almacenamiento e inventarios de mercancías con aplicación matemática

Al momento de hablar de almacenamiento de mercancías se ha de pensar en el resguardo y protección de las cargas con un solo objetivo: mantener las mercancías en las mismas condiciones en que salieron del proceso productivo, para que cuando el cliente la solicite este ahí disponible y en las mejores condiciones. «Podríamos decir que un almacén debe responder fundamentalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías» (Anaya, 2008, p. 22).

En el tema de inventarios pasa algo muy parecido al almacenamiento, con la diferencia que en los inventarios importa más los costos y las cantidades de productos que existan disponible para la venta. «El inventario consiste en un listado detallado de los bienes de la compañía, esta lista se clasifica contablemente en fijo y circulante» (García, 2001, p. 127).

Aplicación del almacenamiento con medidas de volumen

Las matemáticas son una ciencia que se puede aplicar a cualquier actividad económica, y la logística representada en el almacenamiento no es la excepción; se puede observar que en los centros de distribución el área de almacenamiento suele ser una superficie cuadrada, de tal forma que hay que hacer muchos cálculos matemáticos para poder organizar las zonas demarcadas, o las diferentes estanterías que deben conformar todo el almacenamiento de las cargas; pero también es importante resaltar que el almacenamiento se da por estanterías, cada

estantería maneja niveles, módulos y anaqueles, y en el momento de la planeación de ese almacenamiento, hay que tener en cuenta algunos aspectos matemáticos, sobre todo porque el anaquel donde se deposita la mercancía tiene un área cúbica, en donde hay que analizar largo, ancho y altura del anaquel y de las mercancías que se van a depositar para su manejo óptimo.

Estudio de caso del sistema de almacenamiento con aplicación de medidas de volumen

La empresa la Mundial S. A. dedicada a la comercialización de aceites de canola y girasol de 500 cm^3 y 1.000 cm^3, maneja un centro de distribución que está organizado en 2 bloques, de los cuales el bloque A tiene estanterías convencionales de estiba simple, con 7 niveles y 6 módulos, en este bloque hay 10 estantes.

El bloque B, tiene estantería convencional de estiba doble, con 7 niveles y 5 módulos; en este bloque hay 10 estantes. En el bloque A se almacena los aceites de canola de 500 cm^3, y en el bloque B se almacenan los aceites girasol de 1.000$cm^{3;}$ los aceites de canola vienen en cajas de cartón corrugado de 30 unidades, y los aceites de girasol vienen en cajas de cartón corrugado de 24 unidades.

Los anaqueles de los estantes del bloque A tienen la siguiente dimensión 1 m x 0,8 x 0,8 m, y los del bloque B 0,8 m x 0,8 m x 0,8 m, las dimensiones de las cajas de aceite canola 0,4 m x 0,3 m x 0,3 m, las dimensiones de las cajas de aceite girasol son las siguiente 0,4 m x 0,2 m x 0,2 m.

El centro de distribución además maneja 4 zonas de cargue de las mercancías y 2 zonas para el descargue de las mismas; los equipos logísticos que se utilizan para la manipulación de las cajas son montacargas eléctricos, transparenta y carretillas manuales en las cuales se pueden transportar 4 cajas de aceite girasol y 5 cajas de aceite de canola.

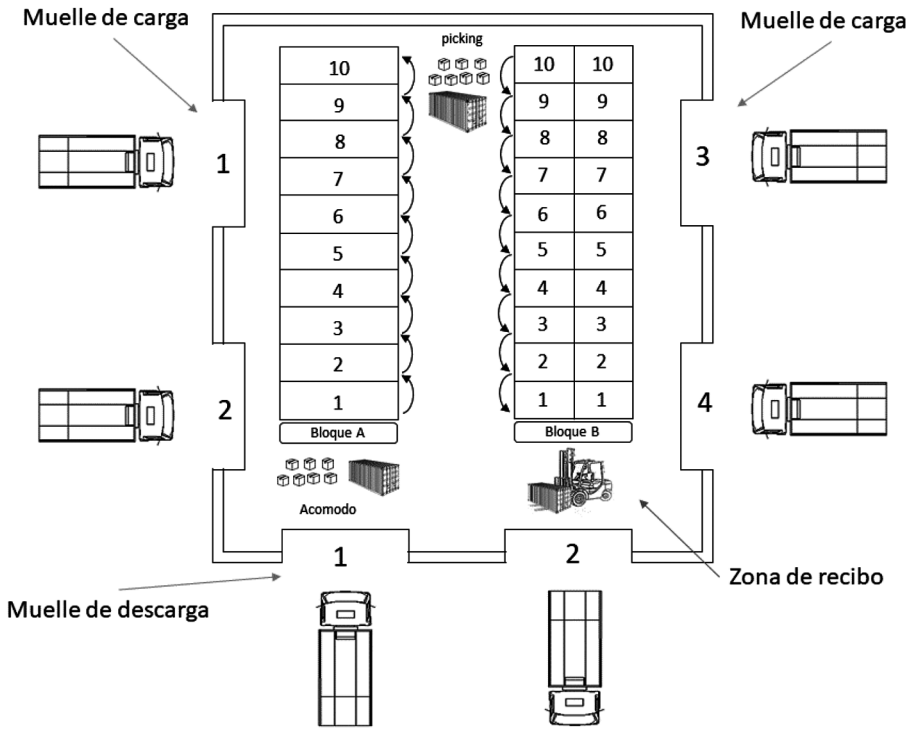
De acuerdo a la siguiente información se pide hallar:

1. Dibujar el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las especificaciones establecidas en el estudio de caso.
2. ¿Cuántos anaqueles hay en el bloque A, cuántas cajas se pueden almacenar en el bloque A y cuantas unidades se pueden almacenar en el bloque A?
3. ¿Cuántos anaqueles hay en el bloque B, cuántas cajas se pueden almacenar en el bloque B y cuántas unidades se pueden almacenar en el bloque B?
4. ¿Cuántas cajas y cuántas unidades se pueden almacenar en el todo el centro de distribución, incluyendo cajas y unidades de aceite de canola y de aceite de girasol?

5. Si en el momento de hacer los inventarios en el bloque A, los estantes 1, 2, 3, 4 y 5 tienen las cajas completas, en el estante 6 solo hay 80% de las cajas, en el estante 7 hay 90% de las cajas, en el estante 8 solo 60% de las cajas, en los estantes 9 y 10 solo hay el 50% de las cajas, ¿cuántas cajas hay en el inventario final?

A continuación, presentamos el primer punto del estudio de caso, en donde se representa el *lay-out* del centro de distribución.

Figura 2. Centro de distribución del estudio de caso almacenamiento



Fuente: elaboración propia.

Para resolver el punto 2, se analiza primero el bloque A, y aquí hay 10 estantes, de los cuales cada estante tiene 7 niveles y 6 módulos, lo que significa que en cada estante hay 7 x 6 = 42 anaqueles; como son 10 estantes en el bloque A, entonces hay 10 x 42 anaqueles = 420 anaqueles, este sería el total de anaqueles en el bloque A.

Para averiguar el número de cajas que se pueden almacenar en el bloque A, se debe tener en cuenta las dimensiones de los anaqueles, y las dimensiones de las

cajas que se van almacenar; en este caso la dimensión de los anaqueles es 1 m x 0,8 m x 0,8 m, y la dimensión de las cajas es 0,4 m x 0,3 m x 0,3 m, realizando el cubicaje queda:

1/0,4 = 2

0,8/0,3 = 2

0,8/0,3 = 2, queda 2 x 2 x 2 = 8 cajas en cada anaquel.

Aquí se realiza largo del anaquel entre largo de las cajas, y luego ancho del anaquel entre ancho de las cajas, altura del anaquel entre altura de las cajas.

Ahora se combina el largo del anaquel con ancho de las cajas, ancho del anaquel con largo de las cajas, la altura es la misma y queda:

1/0,3 = 3

0,8/0,4 = 2, queda 3 x 2 por la altura que va ser la misma 6 x 2 = 12 cajas que en este caso sería la mejor alternativa.

Como en el bloque A hay 420 anaqueles y en cada anaquel se pueden almacenar 12 cajas, entonces queda 420 x 12 cajas = 5.040 cajas, que son las cajas que se pueden almacenar en el bloque A.

En el caso de las unidades serían 30 unidades x 5.040 cajas = 151.200 unidades se pueden almacenar en el bloque A.

En el punto 3, las estanterías son convencionales de estiba doble y cada una tiene 7 niveles y 5 módulos, lo que significa que 7 x 5 = 35 anaqueles tiene un estante, como son 10 estantes en el bloque B, queda 35 x 10 = 350 anaqueles, como son dobles se multiplica por 2 y queda 350 x 2 = 700 anaqueles.

Ahora se identifica cuántas cajas se pueden almacenar en un anaquel.

Igual que el anterior cubicaje se debe coger el largo del anaquel entre el largo de las cajas, y luego el ancho del anaquel entre el ancho de las cajas, altura del estante entre altura de las cajas y queda:

0,8/0,4 = 2

0,8/0,2 = 4

0,8/0,2 = 4; 2 x 4 x 4 = 32 cajas en cada anaquel.

Ahora se combina el largo del anaquel entre el ancho de las cajas, y el ancho del anaquel entre largo del anaquel, y la altura será la misma y queda:

0,8/0,2 = 4

0,8/0,4 = 2; 4 x 2 x 4 = 32 cajas por anaquel, lo que quiere decir que este es el número de cajas que se puede almacenar por anaquel en cada estante del bloque B.

Ahora, como son 700 anaqueles que hay en el bloque B, y en cada anaquel se pueden almacenar 32 cajas, se multiplica y queda 700 x 32 = 22.400 cajas que se pueden almacenar en el bloque B.

Para las unidades que se pueden almacenar en el bloque B, multiplicar las unidades de cada caja, que en este caso son 24, por el número de cajas que se pueden almacenar, que en este caso son 22.400 cajas, y queda 22.400 x 24 = 537.600 unidades que se pueden almacenar en el bloque B.

Para el punto cuatro sumar las cajas que se pueden almacenar en el bloque A y las que se pueden almacenar en el bloque B, y esto queda 151.200 + 537.600 = 688.800 unidades, que serían las unidades totales que se pueden almacenar en el centro de distribución.

Para las cajas se cogen las 5040 del bloque A y se le suman 22.400 cajas del bloque B y queda 27.440 cajas que son las que se pueden almacenar en todo el centro de distribución.

Para el punto cinco en el boque A, los estantes 1, 2, 3, 4, y 5 están completos, y cada estante tiene 42 anaqueles y en cada anaquel se pueden almacenar 12 cajas; entonces en cada anaquel se pueden almacenar 42 x 12 = 504 cajas y son 5 estantes, queda un inventario de 504 x 5 = 2.520 cajas, ahora para el inventario de los 5 estantes restantes se presenta la tabla 4.

Tabla 4. Inventarios de estanterías en el Cedi

Estantes	Inventario	%inventario	Inventario final
6	504 cajas	80%	403 cajas
7	504 cajas	90%	454 cajas
8	504 cajas	60%	302 cajas
9	504 cajas	50%	252 cajas
10	504 cajas	50%	252 cajas

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo que se observa en la tabla 4, en el estante 6, quedaron 403 cajas, en el estante 7, quedaron 454 cajas, en el estante 8, quedaron 302 cajas, y en los estantes 9 y 10, quedaron 252 cajas en cada estante, más 2.520 de las estanterías 1 a 5, para un total 4.183 cajas en el inventario final del centro de distribución.

Estudio de caso de los inventarios de mercancías con aplicación de medidas de volumen

La empresa comercial la Fortaleza maneja un centro de distribución que tiene 6 zonas demarcadas, en cada zona se pueden almacenar 100 cajas, cada caja tiene una dimensión 0,6 m x 0,4 m x 0,4 y la dimensión de los empaques primarios son 0,2 m x 0,2 m x 0,2, cada unidad tiene un costo de compra de $400 y se vende a $900; en el mes los inventarios rotan 4 veces, los costos logísticos son los siguientes:

Costos de abastecimiento $1.000.000

Costos de inventarios $2.000.000

Costos de almacenamiento $1.000.000

Costos de transporte $3.000.000

De acuerdo a la siguiente información se pide hallar:

1. ¿Cuántas unidades se pueden almacenar en el centro de distribución?
2. ¿Elaborar el estado de ingresos y costos logísticos?
3. ¿Hacer los indicadores de gestión y las conclusiones para la toma de decisiones?
4. Si en centro de distribución en cada zona se almacenan 250 cajas y la rotación es de 6 veces, ¿cuántas unidades se pueden almacenar?

Para resolver el primer punto lo primero es hallar el cubicaje del volumen de las cajas con el volumen de los empaques primarios; para esto coger el largo de las cajas entre el largo de los empaques primarios, el ancho de las cajas entre el ancho de los empaques primarios, luego la altura de las cajas entre la altura de los empaques primarios y queda de la siguiente manera:

0,6/0,2 = 3

0,4/0,2 = 2

0,4/0,2 = 2; esto queda 3 x 2 x 2 = 12 empaques primarios se pueden almacenar en una caja.

Ahora, de igual forma, toca combinarlo para ver cuantos empaques primarios queda, para esto coger largo de la caja entre el ancho de empaque primario, ancho de las cajas entre largo de las cajas, la altura se considera la misma y queda de la siguiente manera:

0,6/0,2 = 3

0,4/0,2 = 2, de igual forma quedan los mismos valores, por ende va quedar 12 empaques primarios en una caja.

Ahora, como en cada zona demarcada se pueden almacenar 100 cajas y son 6 zonas demarcadas, da 100 x 6 = 600 cajas; luego, esto se multiplica por 12 empaques primarios que se pueden almacenar en una caja, para ver cuántas unidades hay en el centro de distribución, dando 600 x 12 = 7.200 unidades que hay en inventarios.

Para el segundo punto se elabora el estado de ingresos y costos logísticos del centro de distribución.

Como los inventarios rotaron 4 veces en el mes, entonces se compraron 7.200 x 4 = 28.800 unidades y cada unidad tiene un costo de $400, lo que suma 28.800 x $400 = $11.520.000, que sería el costo de la compra de la mercancía.

Las ventas del mes serían 28.800 x $900 = $25.920.000 que sería la venta del mes.

Ahora se plantea el estado de ingresos y costos logísticos.

Empresa la Fortaleza

Estado de ingresos y costos logísticos

Ingresos operacionales del mes $25.920.0000

Costos de compras del mes $11.520.000

Utilidad operacional $14.400.000

Costos logísticos del mes

Costos de abastecimiento $1.000.000

Costos de almacenamiento $1.000.000

Costo de inventarios $2.000.000

Costo de transporte $3.000.000

Total costos logísticos mes: $ 7.000.000

Utilidad operacional $ 7.400.000.

Ahora se deben plantear los indicadores del estado de ingresos y costos para la toma de decisiones.

Indicadores de compra de mercancías

$11.520.000/$25.920.000 = 0,44444 x 100% = 44.44%

Este indicador quiere decir que de $25.920.000 de ingresos operacionales se gastó el 44,44% en compra de la mercancía.

Indicador de abastecimiento

$1.000.000/$25.920.000 = 0,03858 x 100% = 3,86%

Este indicador quiere decir que, de los ingresos generados en el mes, la empresa se gastó 3,86% en costos de abastecimiento.

Indicador de inventarios

$2.000.000/$25.920.000 = 0,07716 x 100% = 7.71%

Este indicador quiere decir que, de los ingresos generados en el mes, la empresa se gastó 8% en costo de inventarios.

Indicador de almacenamiento

$1.000.000/$25.920.000 = 0,03858 x 100% = 3,86%

Este indicador quiere decir que, de los ingresos generados en el mes, la empresa se gastó el 3,86% en costo de almacenamiento.

Indicador de transporte

$3.000.000/$25.920.000 = 0,1157 x 100% = 11,57%

Este indicador quiere decir que, de los ingresos generados en el mes, la empresa se gastó el 11,57% en costo de transporte.

Indicador de utilidad operacional

$7.400.000/$25.920.000 = 0,2854 x 100% = 28.54%

Este indicador quiere decir que, de los ingresos generados en el mes, la empresa tiene una utilidad operacional de 28,54%.

Para terminar el estudio de caso es necesario referirse al punto cuatro, en el cual se debe hallar el número de unidades que se pueden almacenar en el centro de distribución. Existen 6 zonas demarcadas y en cada zona se puede almacenar 250 cajas, y cada caja contiene 12 unidades, de acuerdo al cálculo realizado; además en el mes, los inventarios rotan 6 veces.

Para esto se debe primero multiplicar el número de zonas por el número de cajas que se puede almacenar y queda 250 x 6 = 1.500 cajas; ahora, esto se multiplica por las veces que rota el inventario y queda 1.500 cajas x 6 veces = 9.000 cajas; y ahora por el número de unidades que se puede almacenar en cada caja y da

9.000 cajas x 12 unidades = 108.000 unidades se pueden almacenar en el centro de distribución.

Preparación de las cargas en los centros de distribución con aplicación matemática

Dentro de las operaciones logísticas que se ejecutan en el centro de distribución, sin lugar a duda que la preparación de las cargas tiene un grado muy alto de aplicación de conceptos matemáticos en la realización de estas operaciones, que son determinantes para el servicio al cliente, ya que de esta actividad depende el resguardo y la protección de las cargas en el momento de la distribución. Para esto se debe garantizar un buen empaque y embalaje de las mercancías a tal punto que están deberán llegar en óptimas condiciones, independientemente de la ruta de distribución que tenga la carga, para ello se debe aplicar operaciones determinantes de las matemáticas, como es el caso de la suma, la resta, la multiplicación y por supuesto, la división. «Para realizar una buena preparación de las cargas debemos tener en cuenta la naturaleza de la carga, y el tipo de caga, el peso de la carga y el cubicaje, el factor estiba y el criterio de selección del embalaje, lo mismo que la unitarización y el marcado de las cargas» (Murillo, 2004, p. 351).

Unitarización y contenerización de las cargas con aplicación de las medidas de peso

La unitarización de las cargas se realiza con el objetivo de optimizar el transporte de las mercancías, para ser más eficiente y efectivo en la distribución de las mismas. Manejando el tiempo y el espacio que genera la logística, la idea de la unitarización es poder manipular el mayor número de mercancías con la ayuda de una plataforma o estiba, que facilite su transporte en un mismo recipiente.

Las estibas o *pallet* más utilizadas en el mundo son las estibas americanas que tienen la siguiente dimensión: 1,2 m x 1 m, o en su defecto 120 cm x 100 cm, de igual forma 1.200 mm x 1.000 mm; en el caso de las europeas 1.2 m x 0,8 m, o en su defecto 120cm x 80 cm, de igual forma 1.200 mm x 800 mm.

Para la optimización de las cargas unitarizadas se requiere utilizar las herramientas de las matemáticas, representada en los cuatros operaciones básicas, como son la suma, la resta, la multiplicación y la división. «Por unitarización se debe entender el hecho de agrupar diversos elementos o unidades dispersas, de poco tamaño y de un mismo tipo de embalaje, en una sola unidad de volumen» (Murillo, 2004, p. 366).

Las medidas de peso en la logística se manejan en toneladas, kilogramos y gramos; una tonelada es igual 1.000 kilogramos o en su defecto a 1.000.000 de gramos; un

kilogramo equivale 1.000 gramos. El peso en la logística es determinante para los costos, de ahí que se deba diferenciar entre peso bruto y peso neto; se puede decir que el peso bruto es el total de la carga en donde se debe meter los embalajes y el contenido de la carga, y el peso neto es solo el contenido de la carga sin embalajes.

La contenerización de las cargas utiliza como principal elemento el contenedor, que puede ser de 20 pies o de 40 pies en el caso de los estandarizados, ya que existen otras dimensiones que se pueden considerar como especiales de acuerdo a las políticas de las empresas y a sus necesidades particulares.

Para efectos de los ejercicios que en este libro se van a plantear, se utiliza dimensiones internas del contenedor de 20 pies y de 40 pies, con el propósito de hacerla más práctica y cercana a la realidad.

Estudio de caso de la unitarización de las cargas

La Wosh limitada dedicado a la comercialización de detergentes en general, maneja un centro de distribución de 2.000 m^2 de superficie, y prepara las cargas manejando la unitarización, la cual utiliza estibas americanas y cajas estandarizadas con la siguiente dimensión: 0,5 m x 0,3 m, la cual conforman cargas unitarizadas en tres tendidos; además utiliza el pelet plástico, esquinero en cada carga para manejo de consistencia de las cargas; la carga unitarizadas maneja un rotulado en el cual va anotado el remitente, el destinatario, el peso bruto de la carga, el código de barra y los pictogramas de manipulación de las cargas.

El día 1 de marzo, la empresa debe preparar un pedido de 2.000 cajas, cada caja contiene 30 unidades, y cada unidad tiene un peso neto de 300 gramos, la tara empaque primario 8 gramos, la tara empaque secundario 90 gramos, la tara de la estiba 14 kilogramos, las mercancías deben ser enviadas en tracto camiones de 5 ejes los cuales tienen una dimensión de 12 m x 2,40 m x 2, 60 m.

De acuerdo con el estudio de caso se pide la siguiente información:

1. ¿Cuántas cargas unitarizadas se deben despachar?
2. ¿Cuál es el peso bruto de una caja en kilogramos?
3. ¿Cuál es el peso bruto de una carga unitarizada en kilogramos?
4. ¿Cuál es el peso bruto de todas las cargas que se despachan en toneladas?
5. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden transportar en el tracto camión, teniendo en cuenta que la carga unitarizada tiene una altura de 1.2 metros?

Para resolver la primera pregunta se debe sacar el cubicaje de la unitarización, con el objetivo de saber cuántas cajas se pueden almacenar en cada estiba; para esto se

sabe que la plataforma mide 1,2 m x 1 m, y las cajas 0,5m x 0,3 y que deben formar cargas unitarizadas en tres tendidos; para el cubicaje se toma el largo de la estiba entre el largo de las cajas, luego el ancho de estiba entre el ancho de las cajas, y queda de la siguiente forma:

1,2/0,5 = 2

1/0,3 = 3, entonces 2 x 3 = 6 x 3 = 18 cajas, aquí se multiplica por tres porque son tres tendidos de las cargas unitarizadas.

Ahora se combina tomando el largo de la estiba entre el ancho de las cajas, y el ancho de la estiba entre el largo de las cajas y queda de la siguiente forma:

1,2/0,3 = 4

1/0,5 = 2, entonces 4 x 2 = 8 x 3 = 24 cajas, aquí de igual forma se multiplica por tres tendidos, y este sería la que lleva más cajas.

Conclusión: en una carga unitarizada van 24 cajas, en tres tendidos.

Para concluir el primero punto sobre cuántas cargas unitarizadas se pueden despachar, se debe dividir las 2.000 cajas entre 24 que es el número de cajas que caben en una estiba y queda:

2.000/24 = 83,33 cargas unitarizadas de 24 cajas, pero aquí son 83 cargas unitarizadas de 24 cajas y una carga unitarizada con menos cajas, para esto se realiza la siguiente operación.

83 x 24 = 1992, a este valor se le resta las 2.000 cajas y quedan 8 cajas, que bien podrían ir en una estiba, pero se recomienda que vayan sueltas.

Para el segundo punto en donde hay que hallar el peso bruto en kilogramos de una caja, lo primero es analizar cuántas unidades se pueden almacenar en una caja, en este caso 30, entonces 30 x 300 g = 9.000 g + 80 g = 9.080 g/1.000 = 9,08 kilogramos que sería el peso bruto de una caja.

Ahora se puede resolver el tercer punto que es el peso bruto en kilogramos de una carga unitarizada y queda así:

24 x 9,08 kg = 217,92 kg +14 kg = 231,92 kg, aquí se multiplica por las 24 cajas que se pueden almacenar en una estiba y luego se le suma el peso de la estiba.

Para el cuarto punto, en donde se tiene que hallar el peso bruto en toneladas de todas las cargas, y como ya se tiene el peso bruto de una carga unitarizada, lo que se hace es multiplicar por el total de cargas que se pueden despachar, que son 83 y 8 cajas sueltas y queda:

83 x 231,92 kg = 19.249,36 kg, a esto se le debe sumar el peso bruto de las 8 cajas, y como una caja tiene un peso bruto de 9,08 kg x 8 = 72,64 kg, al final queda 19.249,36 kg + 72,64 kg = 19322 kg/1.000 = 19,32 toneladas.

Para el punto quinto sobre cuántas cargas se pueden transportar en el tracto camión, se debe tener en cuenta la dimensión del camión y las dimensiones de la carga unitarizada que es 12 m x 2.40 m x 2.6 m, y las cargas unitarizadas 1,2 m x 1 m x 1,2 m, queda:

12/1,2 = 10

2,4/1 = 2

2,6/1,2 = 2, entonces quedaría 10 x 2 x 2 = 40 cargas unitarizadas.

Ahora se debe combinar para ver que resulta, y queda de la siguiente forma:

12/1 = 12

2,4/1,2 = 2, queda 12 x 2 x 2 = 48 cargas unitarizadas.

Estudio de caso de la contenerización de las cargas

La empresa Quest limitada, dedicada a la exportación de productos enlatados, durante el mes de marzo envió un contenedor de 20' (el símbolo ' se refiere a pies) desde Barranquilla Colombia hasta la ciudad de Barcelona España; las cargas van en arrume negro, con cajas que tienen la siguiente dimensiones: 0,4 m x 0,2 m x 0,2 m; cada caja contiene 30 unidades, y cada unidad tiene un peso bruto de 200 gramos, la tara de los empaques primarios 9 gramos, la tara de los empaques secundarios 90 gramos, la tara del contenedor 2 toneladas.

Para el mes de abril envía un contenedor de 20' en forma paletizada, utilizando estiba americana y cajas que tienen la siguiente dimensión: 0,4 m x 0,3, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, la altura de la carga unitarizada 1,2 m, cada caja contiene 24 unidades, y cada unidad tiene un peso bruto de 250 gramos; la tara de los empaques primarios 8 gramos, la tara de los empaques secundarios 80 gramos, la tara de la estiba 14 kilogramos, la tara del contenedor 2 toneladas.

De acuerdo a la anterior información se pide:

1. Hallar cuantas cajas se pueden transportar en arrume negro en el contenedor de 20 pies.
2. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas del contenedor de 20 pies en arrume negro?

3. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en el contenedor que va paletizada?
4. ¿Cuántas cajas se pueden transportar en el contenedor que va paletizada?
5. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas del contenedor de 20' que va paletizada?

Para resolver el primer punto del estudio de caso, cuántas cajas se pueden transportar en arrume negro en el contenedor de 20', se parte de la dimensión del contenedor de 20': 6 m x 2,44 m x 2,60 m, y la dimensión de las cajas que es 0,4 m x 0,2 m x 0,2 m, aquí se debe considerar el largo del contenedor entre largo de las cajas, ancho del contenedor entre ancho de las cajas, altura del contenedor entre altura de las cajas; luego, combinar el largo del contenedor entre ancho de las cajas, y ancho del contenedor entre largo de las cajas, y la altura se mantiene igual, y queda de la siguiente forma:

6/0,4 = 15

2,44/0,2 = 12

2,60/0,2 = 13, queda 15 x 12 x 13 = 2.340 cajas que se pueden almacenar en un contenedor de 20'.

Ahora se realiza la combinación y queda de la siguiente forma:

6/0,2 = 30

2.44/0,4 = 6, esto queda 30 x 6 x 13 = 2.340 cajas, da el mismo resultado de la combinación anterior, en conclusión, son 2.340 cajas las que se pueden almacenar en un contenedor de 20'.

Ahora se halla el punto dos, en donde se debe calcular el peso bruto del contendor en toneladas en arrume negro; para esto hallar el peso bruto de una caja: como cada unidad tiene un peso neto de 250 gramos, y la tara empaque primario es de 8 gramos, esto queda:

250 g + 8 g = 258 g x 24 unidades = 6.192 g, a esto se le suma la tara de las cajas que es 80 g, y queda 6272 g/1.000 = 6,27 kg, que sería el peso bruto de una caja; luego, este valor se multiplica por el número de cajas que van en el contenedor y al final se le suma la tara del contenedor y queda de la siguiente forma:

2.340 x 6,27 kg = 14.671,8 kg + 2.000 kg =16.671,8 kg/1.000 = 16,67 toneladas, que sería el peso bruto del contenedor de 20' en arrume negro.

Para resolver el punto tres, en el cual el contenedor de 20' va paletizado, se considera la dimensión del contenedor 6 m x 2,40 x 2,6 y la dimensión de las cargas unitarizadas 1,2 m x 1 m x 1,2, se realiza el cubicaje largo del contenedor

entre largo de la carga unitarizada, ancho del contenedor entre ancho de las cargas unitarizadas, altura del contenedor entre altura de las cargas unitarizadas, y queda de la siguiente forma:

6/1,2 = 5

2,4/1 = 2

2,6/1,2 = 2, entonces queda 5 x 2 x 2 = 20 cargas unitarizadas se pueden almacenar en el contenedor de 20'.

Ahora combinar largo contendor entre ancho de las cargas unitarizadas, ancho del contenedor entre largo de las cargas unitarizadas, la altura es la misma, y nos queda:

6/1 = 6

2,4/1,2 = 2, entonces queda 6 x 2 x 2 = 24 cargas unitarizadas. Esta sería la mejor alternativa, en el contenedor de 20' se pueden transportar 24 cargas unitarizadas.

Para resolver el punto cuatro se debe saber cuántas cajas se pueden transportar en el contenedor de 20', para esto se hace el cubicaje teniendo en cuenta que las cargas unitarizadas se forman con estibas americanas, y la dimensión de las cajas 0,4 m x 0,3 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, queda:

1,2/0,4 = 3

1/0,3 = 3, entonces queda 3 x 3 = 9 x 3 tendidos = 27 cajas, en cada carga unitarizada; la otra combinación da 24 cajas, por lo tanto, como son 24 cargas unitarizadas, se tendría 24 x 27 = 648 cajas que se pueden transportar en un contenedor de 20'.

Para el quito punto se debe calcular el peso bruto en toneladas del contenedor de 20' que va paletizado, para esto primero se calcula el peso bruto de una carga unitarizada, y luego se lo multiplica por el número de cargas que van en el contenedor de20'.

Se comienza por hallar el peso bruto de una caja, 250 g + 8 g = 258 g x 24 = 1032 g + 90 g = 1122 g/1.000 =1,12 kg, que sería el peso bruto de una caja, en una carga unitarizada se puede transportar 27 cajas, entonces queda 27 x 1,12 kg = 30,24 kg + 14 kg = 44,24 kg que sería el peso bruto de una cargas unitarizada, luego este valor se lo multiplica por el número de carga unitarizadas que van en el contenedor que son 24, entonces queda 30,24 kg x 24 = 725,76 kg + 2.000 kg = 2.725,76 kg/1.000 = 2,73 toneladas que sería el peso bruto del contenedor de 20'.

Movilización de las cargas en los centros de distribución con aplicación de las matemáticas

Dentro de las operaciones logísticas fundamentales que se realizan en los centros de distribución, se tiene el transporte y la distribución de las cargas entre los diferentes centros de distribución, partiendo de uno central, conformando la red de transporte y de distribución que necesita la logística para poder ofrecer el servicio eficiente y efectivo a lo largo y ancho de la cadena de suministro; los protagonistas de la logística, como son proveedores y clientes, asumen diferentes roles que hacen que se den esos procesos, satisfaciendo las necesidades del cliente final, quien a la postre satisface su necesidad, pero en el proceso los clientes intermedios generan valor durante el desarrollo de las actividades que se dan en la cadena de suministro. «De una forma sencilla, se establece que la función del transporte se ocupa de todas las actividades relacionadas directa o indirectamente con las necesidades de situar los productos en los puntos de destino que corresponde» (Mora, 2014, p. 6).

Las matemáticas tienen mucho que ver con la movilización de las cargas, ya que esta herramienta se utiliza con el objetivo de optimizar los procesos de la mejor forma, es el caso del tiempo y el espacio que deben recorrer los diferentes medios de transporte al transportar una carga desde un punto A hasta un punto B. Para esto es fundamental la aplicación de las medidas de longitud, de superficie, de volumen y de peso, ya que la economía de escala en el transporte de las cargas habla de la optimización del volumen del camión para la disminución de los costos del trasporte de las mercancías, de ahí la importancia de manejar las matemáticas en todos los procesos de la movilización de las cargas, ya que la distancia y el peso de las mercancías son determinante en el valor de los diferentes fletes que se deben cobrar al momento de la prestación del servicio del transporte, independientemente del modo de transporte que se esté utilizando.

Estudio de caso de la movilización de las cargas con aplicación de rutas de transporte en el plano cartesiano

Un operador logístico maneja camiones de 2 ejes que pueden transportar 16 toneladas de peso bruto. Debe utilizar el método del barrido para crear 6 rutas para 6 camiones, la tara de los camiones de 2 ejes es de 6 toneladas, por lo tanto, las rutas se van a crear todas con 10 toneladas de carga; para esto se contrata a un experto en rutas al cual se brinda la siguiente información:

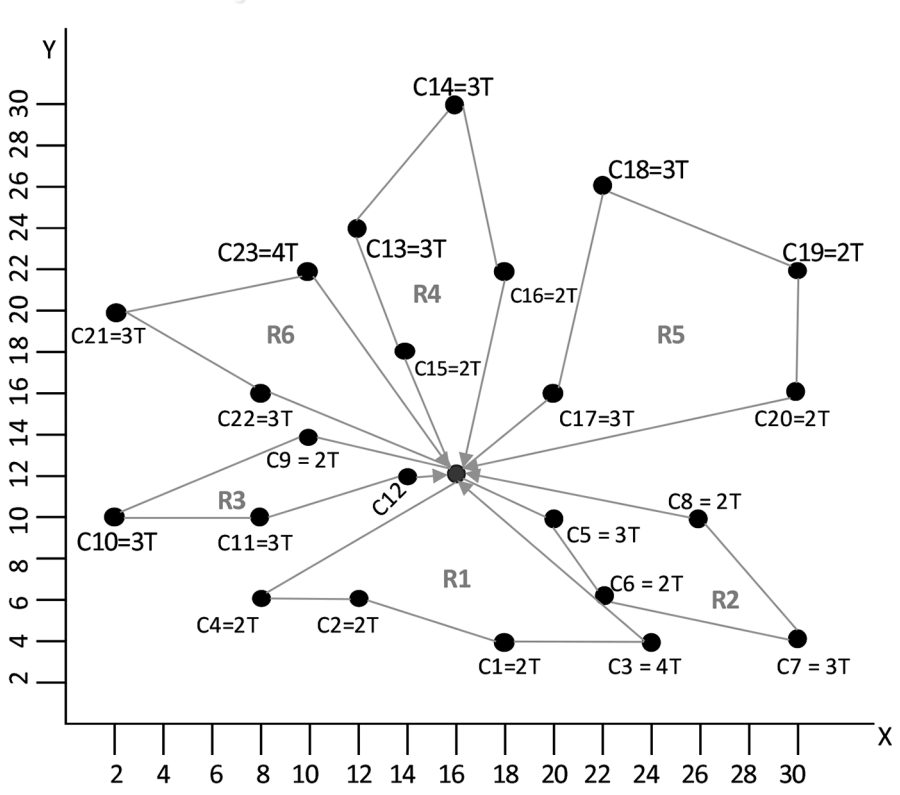
Las rutas se deben programar en el primer cuadrante de un plano cartesiano en donde la escala de X va de 2 en 2 hasta 30, la escala de Y de igual forma va de 2 en 2 hasta 30, los clientes y el peso de las cargas que se deben recoger son las siguientes:

El CEDI está ubicado en el punto (16,12); el C1(18,4) 2T; C2(12,6) 2T; C3(24,4) 4T; C4(8,6) 2T; C5(20,10) 3T; C6(22,6) 2T; C7(30,4) 3T; C8(26,10) 2T; C9(10,14) 2T; C10(2,12) 3T; C11(8,10) 3T; C12(14,12) 2T; C13(12,24) 3T; C14(16,30) 3T; C15(14,18) 2T; C16(18,22) 2T; C17(20,16) 3T; C18(22,26) 3T; C19(30,22) 2T;C20(30,16) 2T; C21(2,20) 3T; C22(8,16) 3T; C23(10, 22) 4T.

Se pide:

Hallar las 6 rutas para camiones de 2 ejes que puedan transportar 10 toneladas cada uno.

Figura 3. Rutas métodos de barrido 1



Fuente: elaboración propia.

Una empresa de transporte de carga terrestre tiene camiones de 2 ejes que pueden transportar 16 toneladas de peso bruto, debe utilizar el método del barrido para crear 7 rutas para 7 camiones, la tara de los camiones de 2 ejes es de 6 toneladas, por lo tanto, las rutas se van a crear todas con 10 tonelada de carga; para esto se contrata a un asesor en rutas al cual le brindan la siguiente información:

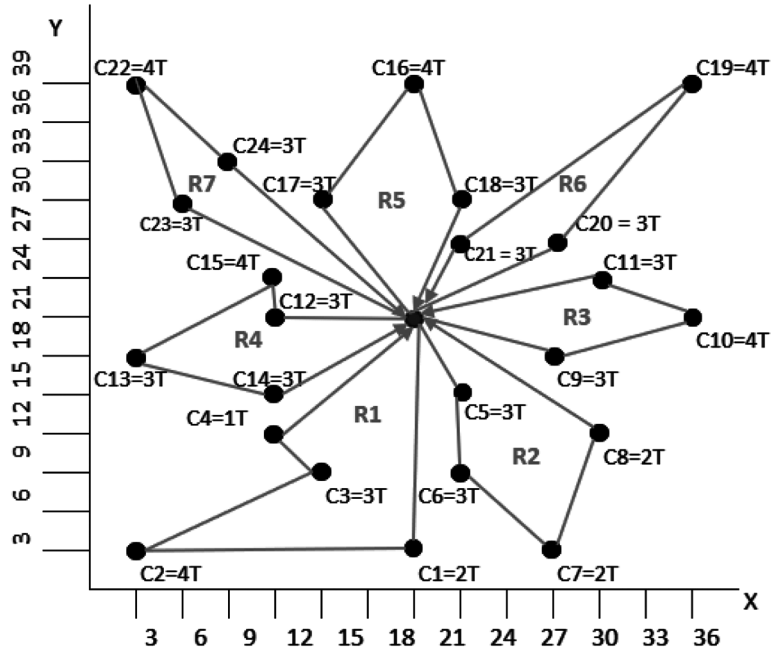
Las rutas deben programarse en el primer cuadrante de un plano cartesiano en donde la escala de X va de 3 en 3 hasta 39, la escala de Y de igual forma va de 3 en 3 hasta 39, los clientes y el peso de las cargas que se deben recoger son las siguientes:

El CEDI está ubicado en el punto (21,21); C1(21,3) 2T; C2(3,3) 4T; C3(15,9) 3T; C4(12,12) 1T; C5(24,15) 3T; C6(24,9) 3T; C7(30,3) 2T; C8(33,12) 2T; C9(30,18) 3T; C10(39,21) 4T; C11(33,24) 3T; C12(12.21) 3T; C13(3,18) 3T; C14(12,15) 3T; C15(12,24) 4T; C16(21,39) 4T; C17(15,30) 3T; C18(24,30) 3T; C19(39,39) 4T; C20(30,27) 3T; C21(24,27) 3T; C22(3,39) 4T; C23(6,30) 3T; C24(9,33) 3T.

Se pide:

Hallar las 7 rutas para camiones de 2 ejes que puedan transportar 10 toneladas cada uno.

Figura 4. Rutas método del barrido 2



Fuente: elaboración propia.

Estudio de caso de movilizar la carga desde un CEDI central hasta CEDIS regionales con aplicación matemática

La empresa comercial Quint limitada, dedicada a la comercialización de salsa de tomate en presentación de 500 gramos, maneja un centro de distribución central

ubicado en una ciudad A, y 3 centros de distribución regionales ubicados en las ciudades B, C y D; a continuación, se hace una descripción clara de cada uno de los centros de distribución.

Centro de distribución central ubicado en la ciudad A

Este CEDI central maneja una superficie de 4.000 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 10.000 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 10 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple; en cada carga unitarizada se puede almacenar 16 cajas, de las cuales cada caja contiene 24 unidades. En el CEDI central hay 15 operarios logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo; además, existe un gerente de logística, quien administra todos los procesos de la cadena de suministro en sus tres eslabones principales como son abastecimiento, logística interna y distribución de mercancías. Los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que destaca montacargas eléctricos; las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación, y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, quien debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

El día 7 de junio el centro de distribución central recibe mercancías de los proveedores que representan el 35% de las cargas que se pueden almacenar en todo el centro de distribución.

El día 10 de junio despacha para el CEDI regional de la ciudad B, cuatro tractocamiones, los cuales pueden transportar 40 cargas unitarizadas cada uno; la ruta desde el CEDI central hasta el regional de la ciudad B, está a 15 millas y el tiempo normal de la ruta es de 6 horas.

El día 12 de junio despacha para el CEDI regional de la ciudad C, tres tractocamiones, los cuales pueden transportar 40 cargas unitarizadas cada uno; la ruta desde el CEDI central hasta el regional de la ciudad C, está a 18 millas y el tiempo normal de la ruta es de 8 horas.

El día 15 de junio despacha para el CEDI regional de la ciudad D, dos tractocamiones, los cuales pueden transportar 40 cargas unitarizadas cada uno; la ruta desde el CEDI central hasta el regional de la ciudad D, está a 12 millas y el tiempo normal de la ruta es de 5 horas.

Centro de distribución regional ubicado en la ciudad B

Este CEDI regional maneja una superficie de 2.000 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 5.000 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 6 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizadas se puede almacenar 16 cajas, de las cuales cada caja contiene 24 unidades. En el CEDI regional de la ciudad B hay 7 operarios logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo, los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que destaca montacargas eléctricos; las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

Centro de distribución regional ubicado en la ciudad C

Este CEDI regional maneja una superficie de 1.800 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 4.000 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 5 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizada se puede almacenar 16 cajas, de las cuales cada caja contiene 24 unidades. En el CEDI regional de la ciudad B hay 5 operarios logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo; los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que destaca montacargas eléctricos; las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación, y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

Centro de distribución regional ubicado en la ciudad D

Este CEDI regional maneja una superficie de 1.600 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 3.500 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 4 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizadas se puede almacenar 16 cajas, de las cuales cada caja contiene 24 unidades. En el CEDI regional de la ciudad B hay 4 operarios

logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo; los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que destaca montacargas eléctricos; las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación, y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

De acuerdo al estudio de caso se pide:

1. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI central de la ciudad A, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 70%?
2. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad B, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 60%?
3. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad C, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 30%?
4. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad D, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 40%?
5. ¿Cuántas cargas llegaron al centro de distribución central de la ciudad A?
6. ¿Cuántas cajas se despacharon desde el CEDI central de la ciudad A, hasta las demás ciudades que tienen CEDI regionales?
7. ¿A cuántos metros de distancia se encuentra cada CEDI regional hasta el CEDI central?

Para resolver este estudio de caso hay que centrar la atención en el primer punto, en donde están preguntando cuantas cajas se pueden almacenar en el CEDI central de la ciudad A. Para esto se dice que se pueden almacenar 10.000 cargas unitarizadas, y cada carga unitarizada se puede almacenar 16 cajas, luego se debe hacer una multiplicación y queda 10.000 x 16 = 160.000 cajas; para hallar el número de unidades que se pueden almacenar 160.000 x 24 = 3.840.000 unidades. Si en el momento de hacer los inventarios en el centro de distribución solo existía el 70% de las cajas, para las cajas se saca el porcentaje a 160.000 x 0,7 = 112.000 cajas de inventario final, en unidades queda 112.000 x 24 = 2.688.000, que son las unidades que quedan en el inventario.

En el segundo punto, en donde están preguntando cuántas cajas se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad B, para esto se dice que se pueden almacenar 5.000 cargas unitarizadas, y cada carga unitarizada se puede almacenar

16 cajas, luego se debe hacer una multiplicación y queda 5.000 x 16 = 80.000 cajas, para hallar el número de unidades que se pueden almacenar 80.000 x 24 = 1.920.000 unidades; si en el momento de hacer los inventarios en el centro de distribución solo existía el 60% de las cajas, para las cajas sacar el porcentaje a 160.000 x 0,6 = 96.000 cajas que fue el inventario que quedó, en unidades finales de inventario quedan 96.000 x 24 = 2.304.000.

En el tercer punto, en donde están preguntando cuantas cajas se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad C, para esto dicen que se pueden almacenar 4.000 cargas unitarizadas, y cada carga unitarizada se puede almacenar 16 cajas, luego se debe hacer una multiplicación y queda 4.000 x 16 = 64.000 cajas, para hallar el número de unidades que se pueden almacenar 64.000 x 24 = 1.536.000 unidades; si en el momento de hacer los inventarios en el centro de distribución solo existía el 30% de las cajas, para las cajas debemos sacar el porcentaje a 160.000 x 0,3 = 48.000 cajas que fue el inventario que quedo, en unidades nos queda 48.000 x 24 = 1.152.000, que son las unidades que quedan en el inventario.

En el cuarto punto, en donde preguntan cuántas cajas se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad D, para esto dicen que se pueden almacenar 3.500 cargas unitarizadas, y cada carga unitarizada se puede almacenar 16 cajas, luego se debe hacer una multiplicación y queda 3.500 x 16 = 56.000 cajas, para hallar el número de unidades que se pueden almacenar 56.000 x 24 = 1.344.000 unidades; si en el momento de hacer los inventarios en el centro de distribución solo existía el 40% de las cajas, para las cajas debemos sacar el porcentaje a 160.000 x 0.4 = 64.000 cajas que fue el inventario que quedó, en unidades 64.000 x 24 = 1.536.000, que son las unidades que quedan en el inventario.

Para resolver el quinto punto se debe sacar el 35% a 160.000 carga que es el total de las cargas que se pueden almacenar en el centro de distribución central, y queda 160.000 x 0.35 = 56.000 cajas, en unidades son 56.000 x 24 = 1.344.000 unidades.

Para el punto sexto, analizar el despacho de las cargas desde el CEDI central hasta los CEDIS regionales de la siguiente forma:

CEDI central hasta CEDI regional B

4 tractocamiones por 40 cargas unitarizadas, esto da 160 cargas unitarizadas que se despacharon, para saber el número de cajas que fueron despachadas, multiplicar las cargas unitarizadas por 16 cajas que caben en cada carga unitarizada, y queda 160 x 16 = 2.560 cajas que fueron las que despacharon desde ele CEDI central hasta el CEDI regional B.

CEDI central hasta CEDI regional C

3 tractocamiones por 40 cargas unitarizadas, nos da 120 cargas unitarizadas que se despacharon, para saber el número de cajas que fueron despachadas, multiplicar

las cargas unitarizadas por 16 cajas que caben en cada carga unitarizada, y queda 120 x 16 = 1.920 cajas que fueron las que despacharon desde ele CEDI central hasta el CEDI regional C.

CEDI central hasta CEDI regional D

2 tractocamiones por 40 cargas unitarizadas, esto da 80 cargas unitarizadas que se despacharon, para saber el número de cajas que fueron despachadas, multiplicar las cargas unitarizadas por 16 cajas que caben en cada carga unitarizada, y queda 80 x 16 = 1.280 cajas que fueron las que despacharon desde ele CEDI central hasta el CEDI regional B.

Para el punto séptimo se debe hallar las distancias desde el CEDI central hasta los demás CEDIS regionales en metros, para esto realizar una regla de tres simple.

Distancia CEDI central hasta CEDI regional B.

1 milla ---------- 1,609 kilómetros

15 millas ---------- X

X = 15 millas x 1,609 kilómetros/1 milla = 15 x 1,609 kilómetros = 24,135 kilómetros.

Distancia CEDI central hasta CEDI regional C.

1 milla ---------- 1,609 kilómetros

18 millas ---------- X

X = 18 millas x 1,609 kilómetros/1 milla = 18 x 1,609 kilómetros = 28,962 kilómetros.

Distancia CEDI central hasta CEDI regional D.

1 milla ---------- 1,609 kilómetros

15 millas ---------- X

X = 12 millas x 1,609 kilómetros/1 milla = 12 x 1,609 kilómetros = 19,308 kilómetros

Resumen del capítulo

Sin lugar a duda que las matemáticas, en su parte más elemental, tiene una gran aplicabilidad a las operaciones logísticas que se realizan a diario en los centros de distribución de clase mundial. En esta unidad se vio la importancia de manejar las matemáticas al momento de recibir o despachar mercancías, de igual forma en

los inventarios y en los almacenamientos que se realizan en el día a día, y que a la postre tiene un significado importante para la logística.

El uso de las herramientas matemáticas en la movilización y la distribución de las lleva a la empresa a la generación de valor agregado en el servicio y a que las utilidades al final se puedan mantener adecuadas; las matemáticas brindan el toque de magia para que estas operaciones logísticas sean eficientes y efectivas, tal cual como se mostró en los diferentes ejemplos prácticos de caso de empresas, sacados de la vida real, de acuerdo a la amplia experiencia que maneja el autor en el mundo de las consultorías.

CAPÍTULO 2

LA LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO CON APLICACIONES ALGEBRAICAS

Por lo general el aprovisionamiento de las mercancías parte de la necesidad que tiene el centro de distribución en su zona de almacenamiento; este ciclo de abastecimiento deberá cumplirse en un tiempo prudente, tal cual como lo marca la necesidad de la empresa para cumplir con un sistema de producción, para las empresas industriales, o un proceso de distribución cuando se mira la empresa comercial. En ese periodo de aprovisionamiento los proveedores son determinante para satisfacer las necesidades, pero además hay que tener en cuenta una serie de variables determinantes para la buena gestión de cumplimiento de los tiempos y los espacios que han sido planeado por la estructura logística de la empresa; para ello la aplicación de los conceptos algebraicos resulta fundamental pues se debe tener en el manejo de puntos de reorden teniendo en cuenta las necesidades de consumo de inventarios y los tiempos de respuestas del proveedor al momento de realizar ese abastecimiento, «El proceso de compra afecta de manera indirecta el flujo de bienes dentro del canal de suministro físico, aunque no todas las actividades de adquisición de interés directo del responsable de la logística» (Ballou, 2004, p. 446).

Punto de reorden en los procesos de abastecimiento con aplicación algebraica

En el proceso de abastecimiento el punto de reorden muestra el camino que se debe seguir, de acuerdo al consumo diario y la respuesta del proveedor, en el suministro

de las mercancías, de ahí la necesidad de manejar unos *stocks* mínimos y máximos que garanticen la organización de los inventarios que se están utilizando en la logística de abastecimiento.

Estudio de caso de punto de reorden en el abastecimiento de las mercancías

La empresa industrial la Ideal limitada, dentro de su gestión de abastecimiento utiliza el punto de reorden como referencia para crear políticas de inventarios, el artículo W maneja unos datos de abastecimiento de acuerdo a su consumo del mes y la demora del proveedor en cumplir con el abastecimiento, como lo muestra la tabla 5.

Tabla 5. Consumo de mercancías de la empresa industrial la Ideal limitada

Meses	Consumo del mes	Demora del proveedor
Enero	250 unidades	8 días
Febrero	300 unidades	10 días
Marzo	460 unidades	7 días
Abril	750 unidades	9 días
Mayo	640 unidades	6 días
Junio	830 unidades	8 días
Total:	3.230 unidades	48 días

Fuente: elaboración propia.

Se pide hallar:

1. El punto de reorden.

Para resolver este ejercicio se debe tener en cuenta las siguientes fórmulas:

Punto de reorden = consumo diario por demora del proveedor promedio.

Consumo diario = consumo promedio mensual/30 días.

Demora promedio de entrega = ∑ demora histórica / número de abastecimiento.

Teniendo en cuenta las anteriores fórmulas se tiene lo siguiente:

Primero se halla el promedio mensual de consumo que sería 3.230/7 = 461,43, a este valor se lo divide entre 30 y queda 461,43/ 30 = 15,38, que sería el resultado del consumo diario; ahora se debe calcular la demora del proveedor promedio,

para esto se suman las demoras de los proveedores desde el mes de enero hasta el mes de junio, y esto se divide entre 6 meses y queda 48/6 = 8 días.

Ahora sí se puede calcular el punto de reorden:

Punto de reorden = 15,38 x 8 = 123,04, lo que quiere decir que se debe hacer el abastecimiento cuando el inventario llegue a 123 unidades.

Inversión proyectada de las compras de activos fijos del centro de distribución

Las inversiones proyectadas para los activos fijos que hacen parte del centro de distribución, se deben realizar con base valores anuales presente, tasa interna de retorno y al promedio de retorno de la inversión, para lo la cual se hace la proyección de una inversión y un análisis sistemático a precio presente, manejando unas tasas bancarias reales. Esto ayudará a tomar una decisión de acuerdo a las políticas de cada empresa en los procesos de compra de bienes que tienen que ver con la optimización de las principales áreas que conforman el centro de distribución, pensando siempre en el servicio al cliente y la generación de valor que se debe dar en cualquier actividad económica que se esté analizando. «Las inversiones del proyecto comprenden la inversión inicial constituida por los activos fijos tangible e intangibles necesarios para operar y el capital de trabajo» (Córdoba, 2011, p. 191).

El departamento de compra de mercancías será el encargado de la gestión de los inventarios que hacen parte de la materia prima, de los suministros, de los productos terminados, en términos generales, de las compras que realiza la empresa en pro del bienestar económico y la optimización de los procesos logísticos que se manejan en el día a día.

Estudio de caso de las inversiones proyectadas de las compra de activo fijo

Un centro de distribución dedicado a la distribución de salsa de tomate en zona urbana de una ciudad A, proyecta las necesidades de inversión en activos fijos, inventarios y remodelación de la zona de cargue y descargue de mercancías; el presupuesto de la inversión proyectada es el siguiente:

Inversión en activos fijos:

- 2 montacargas eléctricos 18.000 USD.
- 2 transparenta hidráulica 4.000 USD.
- 3 estanterías convencionales 7.000 USD.
- 2 escritorios 1.000 USD.

A continuación, se presentan las proyecciones del estado de ingresos y costos logísticos de la empresa durante los próximos dos años:

Tabla 6. Años proyectados del estado de ingresos y costos logísticos

Cuentas	Año proyectado 1	Año proyectado 2
Ingresos de ventas	50.000 SUD	40.000 USD
Costos de compra	10.000 USD	10.000 USD
Utilidad bruta	40.000 USD	30.000 USD
Costos fijos	4.000 USD	3.000 USD
Costos variables	6.000 USD	7.000 USD
Utilidad operacional	30.000 USD	20.000 USD
Renta y otros impuestos	10.500 USD	6.500 USD
Utilidad neta	19,500 USD	13.500 USD

Fuente: elaboración propia.

1. Hallar periodo de recuperación de la inversión (PRI) y su interpretación.
2. Hallar la tasa interna de retorno (TIR), si el VAN = 0 de los dos periodos
3. Hallar el valor actual neto (VAN), de los tres años proyectados, teniendo en cuenta que para el año tres la utilidad neta proyectada fue 18.000 USD, con una tasa de interés anual del 8%.

Para resolver este estudio de caso se debe tener en cuenta las siguientes fórmulas:

$$VAN = -I + Un_1/(1 + i) + Un_2/(1 + i)^{2\cdots} Un_n/(1 + i)^n$$

I = inversión

Un = utilidad neta

I = tasa anual de interés

TIR = VAN = 0

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Esta es la fórmula general que se utiliza para resolver ecuaciones de segundo grado que tienen la forma $ax^2 + bx + c$, que se va a utilizar para el cálculo del TIR cuando existan dos periodos.

PRI = inversión/promedio de unidades.

De acuerdo a lo anterior comenzamos primero con el cálculo del TIR.

$0 = -30.000 + 19.500/ (1 + i) + 13.500/ (1 + i)^2$

Se dice que 1 + i = x, queda:

$0 = -30.000 + 19.500/x + 13.500/x^2$, ahora se multiplica todo por x^2 y da:

$-30.000\ x^2 + 19.500\ x + 13.500$, esta ecuación tiene la forma $ax^2 + bx + c$, en donde

a = -30.000

b = 19.500

c = 13.500

Se aplica la fórmula general:

$$x = \frac{-19.500 \pm \sqrt{19.500^2 - 4(-30.000.13.500)}}{2(-30.000)}$$

$$x = \frac{-19.500 \pm \sqrt{380.250.000 + 1.620.000.000}}{-60.000}$$

$$x = \frac{-19.500 \pm \sqrt{2000.250.000}}{-60.000}$$

$$x = \frac{-19.500 \pm 44.724.154548}{-60.000}$$

$$x = -0,745402$$

$$x = \frac{-19.500 + 44.724.154548}{-60.000}$$

$$x = 1,704025$$

Entre estos dos resultados se elige el positivo y queda:

1+ i = 1,704025; i = 1,704025 – 1; i = 0,704025 x 100% = 7,04%

TIR = 7,04%, este valor se compara con la tasa anual de interés, en este estudio de caso es del 8%, y se estaría sugiriendo una tasa inferior al 7,04% para poder realizar la inversión.

Como segundo punto se halla el PRI:

PRI = 30.000/16.833.33 = 1,78

Promedio de utilidades = 19.500 + 13.000 + 18.000/3 = 16.833,33

El PRI indica que la inversión se debe recuperar en casi dos años.

Ahora calcular el valor del VAN.

$$VAN = -30.000 + 19.500/ (1 + 0,08) + 13.500/ (1 + 0,08)^2 + 18.000/ (1 + 0,08)^3$$

$$VAN = -30.000 + 19.500/1,08 + 13.500/ (1,08)^2 + 18.000/ (1,08)^3$$

$$VAN = -30.000 + 18.055,55 + 13.500/1,1664 + 18.000/1,259712$$

$$VAN = -30.000 + 18.055,55 + 11.574.07 + 14.288,98$$

$$VAN = -30.000 + 43.918,6$$

$$VAN = 13.918,6$$

Este VAN significa que la inversión sí se puede hacer.

Por último hallamos el PRI.

PRI = 30.000/17.000 = 1,76 Años, esto significa que la inversión se debe recuperar en casi dos años.

Problemas aplicados a la logística de ecuación de primer grado y el abastecimiento de las mercancías

El abastecimiento es el primer eslabón de la cadena de suministro, y el inicio del suministro de las mercancías por parte de los diferentes proveedores que deberán cumplir en el tiempo, con el objetivo de mantener el suministro fluido, capaz de cumplir con un buen servicio al cliente.

> Cada organización, ya sea un fabricante, mayorista o minorista, compra de materiales, servicios y suministro para apoyar sus operaciones. Históricamente, la compra se ha percibido como una actividad administrativa o de bajo nivel que tiene a su cargo la responsabilidad de ejecutar y procesar los pedidos iniciados en otro lugar de la organización (Bowersox, Closs y Cooper, 2007, p. 81).

Las ecuaciones de primer grado son determinantes en el manejo de una incógnita, que a la postre debe tener una solución que ayude a realizar un análisis de la gestión que cualquier actividad de la empresa; en la logística esto no es la excepción y en el departamento de compra son fundamentales para resolver problemáticas relacionadas exclusivamente con proveedores y acreedores a quienes se le compran mercancías o suministros.

Una ecuación de primer grado tiene la forma $ax + b = 0$, en donde la solución estaría dada $x = -b/a$.

Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con una incógnita en el abastecimiento de las mercancías

Ejercicio aplicado 1

El jefe de compra, durante el mes de junio, maneja la suma de una compra y su mitad es de $75.000 ¿de qué compra se está hablando?

Para resolver este ejercicio se toma x como la incógnita del problema, el cual dice que la suma de ese valor x, más la mitad x/2 da un resultado de $75.000; con estos datos ya se puede plantear la ecuación:

x + x/2 = $75.000 resolviendo queda:

2x + x/ 2 = $75.000

3x = $75.000 x 3

3x = $150.000; por lo tanto, x = $150.000/3; esto queda x = $50.000, que sería el valor de compra que se quería averiguar.

Ejercicio aplicado 2

El departamento de compra de mercancía en su gestión de aprovisionamiento maneja que la suma de dos compras consecutivas da como resultado 2.433 USD. ¿De qué compra se está hablando en el aprovisionamiento de las mercancías?

Para resolver este ejercicio se define la variable que en este caso será x, cuando se plantea el ejercicio pareciera que se estuviera hablando de dos variables, pero el valor que se debe descubrir es solo uno, por lo tanto, queda de la siguiente forma el planteamiento:

x + (x + 1) = 2.433 USD.

x + x + 1 = 2.433 USD.

2x + 1 = 2.433 USD.

2x = 2.433 – 1; x = 2.432/2, por lo tanto, queda x = 1.216 USD, que sería la compra que se está buscando.

Ejercicio aplicado 3

El departamento de compra de mercancías tiene la forma de un perímetro isósceles de 14 m, teniendo en cuenta que cada uno de los lados iguales mide el triple que el lado desigual ¿cuánto mide cada lado del triángulo del departamento de compra de mercancías?

En este ejercicio se debe tener en cuenta la siguiente ecuación:

x + 3x + 3x = 14 m, esto significa que x es el lado desigual, como cada lado es igual 3x, el valor del perímetro sería la suma de los tres lados, es por eso que se plantea esa ecuación así, de esa forma; ahora resolviendo la ecuación queda de la siguiente forma:

x + 3x + 3x = 14 m, ahora queda 7x = 14 m, por lo tanto, x =14 m/7; x = 2 m que sería el lado desigual, y los lados iguales miden 3x = 6 m.

Ejercicio aplicado 4

Si el perímetro de un centro de distribución es un cuadrado que mide 100 m, ¿cuánto miden los lados del centro de distribución?

Como el centro de distribución tiene la forma de un cuadrado, y cada uno tiene la misma dimensión entonces se puede decir que x es la longitud de uno de ellos, y se tiene la siguiente ecuación:

$$x + x + x + x = 100 \text{ m}$$

4x = 100 m, entonces queda x = 100 m/4 = 25 m, los lados del centro de distribución miden 25 m cada uno

Ejercicio aplicado 5

En el momento de seleccionar al auxiliar de compra se le plateó la siguiente pregunta: ¿se realiza una compra x de modo que sumar 10 al doble de x tiene el mismo resultado que restar 1 al triple de x?

Para resolver este ejercicio se debe hacer el siguiente razonamiento:

El doble de x es 2x, si se suma 10 queda 2x + 10; el triple de x es 3x, por lo tanto, le debe restar 1 y queda 3x -1, y ahora la ecuación queda:

2x +10 = 3x – 1; esto queda 1 + 10 = 3x – 2x; ahora queda x = 11, lo que significa que la respuesta que debe dar el auxiliar de compra es 11.

Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con dos incógnitas en el abastecimiento de las mercancías

Las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas tienen la forma ax + by = c, en donde xy son las variables, ab son los coeficientes y c es el valor independiente. En estas ecuaciones se tienen dos soluciones, manejando dos variables; en la logística

tiene su aplicación al momento de existir dos soluciones al problema planteado en la gestión o en las operaciones que se realizan en los centros de distribución.

Para su mejor entendimiento en la práctica se presentan unos ejercicios prácticos, en los cuales se muestran problemáticas que tenga dos soluciones, por supuesto, en la zona de abastecimiento que es el eslabón a analizar.

Ejercicios aplicados 1

Un centro de distribución, durante el mes de abril realizó dos compras que suman 25.000 USD, y el doble de una de las compras es 14.000 USD. ¿Cuáles son las compras del mes de abril?

Para resolver este ejercicio se deben definir las variables, que en este caso son:

x = primera compra.

y = segunda compra.

Las compras suman 25.000 USD.

x + y = 25.000 USD.

El doble de una de las compras es 14.000 USD.

2x = 14.000 USD.

Ahora se tienen las dos ecuaciones que quedan:

x + y = 25.000 USD.

2x = 14.000 USD.

Se aplica el método de sustitución y da:

2x = 14.000 USD; x =14.000 USD/2 = 7.000 USD, que sería la primera compra del mes de abril.

Para hallar la segunda compra sustituir el valor de x en la primera ecuación y queda:

7.000 USD + y = 25.000 USD; y = 25.000 USD – 7.000 = 18.000 USD, que sería la segunda compra del mes de abril del 2018, por lo tanto, las compras del mes fueron 7.000 USD y 18.000 USD.

Ejercicios aplicados 2

Durante el mes de mayo una empresa comercial realizo dos compras, de las cuales el doble de la suma de las dos compras es 32.000 USD, y la diferencia de esas compras es 0 ¿Cuáles son las compras del mes de mayo?

Se definen las variables para resolver este ejercicio:

x = primera compra del mes de mayo.

y = segunda compra del mes de mayo.

El doble de la suma de las dos compras es 32.000 USD.

$2(x + y) = 32.000$ USD.

La diferencia de las dos compras es 0.

$x - y = 0$

Ahora se tiene el siguiente sistema de ecuación:

$2(x + y) = 32.000$ USD.

$x + y = 0$

Se aplica el método de reducción y queda:

$2x + 2y = 32.000$ USD.

$x - y = 0$, esta ecuación se la multiplica por 2 para poder cancelar las x, y queda:

$2x + 2y = 32.000$ USD.

$2x - 2y = 0$

$4x = 32.000$ USD; $x = 32.000$ USD$/4 = 8.000$ USD.

Ahora se reemplaza x en la ecuación $2x + 2y = 32.000$ USD y queda:

$2(8.000$ USD$) + 2y = 32.000$ USD.

16.000 USD $+ 2y = 32.000$ USD.

$2y = 32.000$ USD $- 16.000$ USD; $2y = 16.000$ SUD; $y = 16.000$ USD$/2$; $y = 8.000$ USD, lo que quiere decir que las compras del mes de mayo fueron 8.000 USD y 8.000 USD.

Ejercicios aplicados 3

En una empresa industrial, durante el mes de octubre se realizaron dos compras, la suma de las dos compras es 12.000 USD, y la mitad de una de las compras es el doble de la otra. ¿Cuáles son las compras del mes de octubre del 2018?

Se definen las variables y queda:

x = primera compra del mes de octubre.

y = segunda compra del mes de octubre.

La suma de las dos compras es 12.000 USD.

x + y = 12.000 USD.

La mitad de la primera compra es el doble de la segunda compra.

x/2 = 2y.

Las ecuaciones son las siguientes:

x + y = 12.000 USD.

x/2 = 2y

Se aplica el método de sustitución y queda la segunda ecuación:

x/2 = 2y; x = 4y

Ahora se sustituye en la primera ecuación:

4y + y = 12.000 USD.

5y = 12.000 USD; y = 12.000 USD/5; y = 2.400 USD, que sería la segunda compra.

Luego se reemplaza en la primera ecuación para hallar x.

x + 2.400 USD = 12.000 USD; x = 12.000 USD – 2.400 USD; x = 9.600, que sería el valor de la primera compra.

Problemas aplicados a la logística de ecuación de segundo grado y el abastecimiento de las mercancías

Las ecuaciones de segundo grado tienen la forma $ax^2 + bx + c = 0$, la cual es una función cuadrática que puede ser aplicable a cualquier situación administrativa, en la gestión logística no es la excepción, y en caso del eslabón de abastecimiento tiene un gran significado, que a la postre va representar una gran ayuda como herramienta en las soluciones de los diferentes problemas que se pueda enfrentar en los diferentes centros de distribución que se estén analizando.

Ejercicio aplicado 1

En un centro de distribución el jefe de compra realiza el siguiente análisis con su auxiliar de compra: dentro de 11 años la mercancía A será la mitad del cuadrado de la compra que tenía hace 13 años; calcular la edad de la compra de mercancías.

Para resolver este ejercicio se debe determinar lo siguiente:

La compra actual es x.

La compra hace 13 años es x – 13

La compra en 11 años será x + 11

Entonces queda la siguiente ecuación:

$x + 11 = (x - 13)^2 / 2$

Esto queda $2x + 22 = x^2 - 26x + 169$

Ahora queda $x^2 - 28x + 147 = 0$

Resolviendo esta ecuación: $(x + 7)(x - 21) = 0$

Queda $(x + 7) = 0$; $(x - 21) = 0$

$x_1 = -7$

$x_2 = 21$

Se elige x = 21, esto significa que la compra actual es de 21.

Ejercicio aplicado 2

El departamento de compra de una empresa comercial se diseña en aluminio y vidrio con una forma rectangular de 750 m^2, se han utilizado 110 m de aluminio y de vidrio. Calcule las dimensiones del departamento de compras.

Para resolver este ejercicio primero se debe considerar que:

Semiperímetro es 55.

Que la base es X

Y la altura es 55 – X

Ahora queda $X(55 - X) = 750$, esto da $55X - X^2 - 750 = 0$, toda la ecuación se la multiplica por -1, y queda:

$X^2 - 55X + 750 = 0$

Esto da $X_1 = 25$ y $X_2 = 30$.

Lo que quiere decir que las dimensiones del departamento de compra son 30 metros y 25 metros, que sería la solución al ejercicio.

Ejercicio aplicado 3

Dos auxiliares de compras A y B abastecen juntos un estante de estiba simple en dos horas; el auxiliar A lo hace por sí solo en tres horas menos que el auxiliar B ¿Cuántas horas tardaría cada auxiliar de compra por separado?

Para resolver este ejercicio se define primero:

Tiempo de del auxiliar de compra A es X.

Tiempo del auxiliar de compra B es X + 3

Lo que quiere decir que:

A es 1/X

B es 1/X + 3

A y B es 1/2 entonces queda:

$1/X + 1/X + 3 = 1/2$

Hallando el mcm que es 2X (X + 3), queda lo siguiente

$2X + 6 + 2X = X^2 + 3X$, esto nos queda $X^2 - X - 6 = 0$, resolviendo estos queda:

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2}$$

Esto da $X_1 = 3$; y $X_2 = -2$, lo que quiere decir que la solución es 3 horas el auxiliar A, y 6 horas el auxiliar B.

Aplicación de ecuaciones fraccionarias a problemas de abastecimiento de mercancías

Sin lugar a duda que las ecuaciones con fracciones son importantes en la aplicación de diferentes situaciones que se presentan en el abastecimiento de las cargas, teniendo en cuenta que siempre la unidad se puede dividir en varias partes, y esas partes son representativas en el momento de la toma de decisiones en el departamento de compra de las mercancías. «La coordinación del flujo de bienes y servicios entre las instalaciones físicas es un asunto importante en el manejo de la cadena de suministro. La decisión de las cantidades que se moverán y las ubicaciones de donde serán adquiridas son preocupaciones frecuentes» (Ballou, 2004, p 424).

Ejercicio aplicado 1

Descomponer una compra realizada al proveedor A, por 100 USD, en dos partes cuya razón sea 2/3.

Para resolver este ejercicio se plantea lo siguiente:

Se llamará X a la primera parte.

Y se llamará 100 – X la segunda parte.

La razón de las dos partes es X/100 – X, la cual debe ser igual a 2/3, y por lo tanto se llega a siguiente ecuación: X/100 – X = 2/3

Resolviendo la ecuación: 3X = 200 – 2X; esto queda 3X + 2X = 200, esto da 5X = 200; X = 200/5, X = 40.

Para verificar el problema se sustituye X = 40 en la ecuación problema:

40/100 – 40 = 2/3

40/60 = 2/3; que es efectivamente el valor del segundo miembro.

Ejercicio aplicado 2

El jefe de compra de una empresa industrial deberá hacer el siguiente análisis para la toma de decisiones de las compras durante el mes de junio. La suma de la tercera y cuarta parte de una compra equivale a doble de la compra disminuido en 17. Hallar la compra del mes de junio.

Se plantea el ejercicio de la siguiente forma:

X = la compra del mes de junio.

X/3 = la tercera parte de la compra del mes de junio

X/4 = la cuarta parte de la compra del mes de junio

2X = doble de la compra del mes de junio

De acuerdo a lo planteado en el ejercicio se tiene lo siguiente:

X/3 + X/4 = 2X – 17, resolviendo esta ecuación queda 7X = 24 X – 204. Por lo tanto, 7X – 24 X = - 204; - 17X = - 204; X = -204/-17; X = 12, lo que significa que esta es la compra del mes de junio.

Pronósticos de las compras de mercancías utilizando el método de los mínimos cuadrados

Las compras son para la cadena de abastecimiento, una de las razones de ser de este eslabón. Los pronósticos de las compras son una herramienta determinante para la toma de decisiones de la gestión de compras, el método de los mínimos cuadrados es un método que ayuda al cálculo de los pronósticos en el tiempo, utilizando dos variables, y dos parámetros. «Dentro del funcionamiento normal de una empresa existen diferentes áreas que desarrollan actividades que son básicos para que la empresa pueda operar normalmente y alcance los objetivos sociales y económico fijados» (Montoya, 2002, p. 113).

En la estrategia de las compras de mercancías, los descuentos de las mismas hacen parte de cualquier tipo de estrategia, y al final estas estrategias puedan generar valor para el eslabón de abastecimiento; los descuentos comerciales, los descuentos financieros y los descuentos por volumen de compra de uno u otra forma generan mayor valor o rentabilidad para los periodos en que se está ejecutando dichos descuentos.

Para los pronósticos de las compras se parte de una función lineal, que tiene la siguiente forma:

$$y = bx + c$$

En la cual *x*, *y* son las variables, para la *x* es la variable tiempo, que se maneja en años y meses, las *y* serán las variables del pronóstico de las compras, y finalmente las letras *b*, *c* son parámetros que muchas veces se convierten en variables.

Estudio de caso de las estrategias de compra de mercancías utilizando el método de mínimos cuadrados

En el departamento de compra de mercancías de una empresa comercial, el gerente de logística quiere hacer los pronósticos de las compras para los años 2019 y 2020, teniendo en cuenta que se van a utilizar cinco años históricos, los cuales están representados en la siguiente tabla:

Tabla 7. Compras de mercancías de una empresa comercial

Años	Compra de mercancías	% de compra de mercancía
2011	$10.000 millones	14.29%
2012	$12.000 millones	17.14%
2013	$14.000 millones	20,00%
2014	$16.000 millones	22.85%
2015	$18.000 millones	25.72%
Total	$70.000 millones	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Para resolver este ejercicio se plantea la siguiente tabla:

Tabla 8. Para el cálculo de los pronósticos de compra de mercancías

Años	Compras	X	XY	X^2
2011	$10.000	0	0	0
2012	$12.000	1	12.000	1
2013	$14.000	2	28.000	4
2014	$16.000	3	48.000	9
2015	$18.000	4	72.000	16
Total	∑Y=70.000	∑X= 10	∑XY=160.000	$\sum X^2$= 30

Fuente: elaboración propia.

Después de plantear la tabla 8, se debe utilizar las siguientes ecuaciones básicas:

$$\sum Y = \sum Xb + nc$$

$$\sum YX = \sum X^2 + \sum Xc$$

Ahora reemplazar en las dos ecuaciones básicas, de acuerdo a las sumatorias de la tabla 8 de la siguiente forma:

$$70.000 = 10b + 5c$$

$$160.000 = 30b + 10c$$

Ordenando las ecuaciones queda:

$$10b + 5c = 70.000 \ (-2)$$

$$30b + 10c = 160.000$$

La ecuación 1 se la multiplica por -2, con el objetivo de eliminar la variable c, de la siguiente forma:

-20b - 10c = -140.000

30b + 10c = 160.000

Aquí se está aplicando el método de reducción y queda los saldos de la ecuación de la siguiente forma:

10b = 20.000; b = 20.000/10; b = 2.000

Para hallar la variable c, se reemplaza en la ecuación original 1, el valor de b:

10(2.000) + 5c = 70.000

20.000 + 5c = 70.000

5c = 70.000 – 20.000; 5c = 50.000; c = 50.000/5; c = 10.000.

Teniendo los valores de b y c la función lineal queda:

Y = 2.000X + 10.000

Ahora se puede hallar el pronóstico para el año 2019:

X = 2011 – 2019 = 8, aquí se toma el año base que es 2011 y se le resta al año del pronóstico, luego el pronóstico queda:

Y_{2019} = 2.000 (8) + 10.000

Y_{2019} = 16.000 + 10.000

Y_{2019} = $26.000 millones

Ahora para el año 2020 queda:

X = 2011 – 2020 = 9

Y_{2020} = 2.000(9) + 10.000

Y_{2020} = 18.000 + 10.000

Y_{2020} = $28.000 millones

En conclusión, el pronóstico para el año 2019 es de $26.000.000 para las compras de mercancías, y para el año 2020 el pronóstico es de $28.000.000.

Resumen del capítulo

El álgebra es una rama de la matemática que tiene mucha aplicación en los sistemas administrativos y económicos, y en el área de logística no es la excepción.

Se aplican las herramientas del álgebra en la cadena de suministro principalmente en el eslabón de abastecimiento. En esta unidad se aplicó las herramientas funcionales del álgebra para resolver las diferentes problemáticas que se presentan en el día a día en las empresas comerciales, industriales y de servicios, manejando ecuaciones de primer grado con una y dos incógnitas, lo mismo que las ecuaciones de segundo grado. Todos los ejercicios mostrados tienen una aplicación especial en los diferentes sistemas logísticos de las empresas, manejando un énfasis en el primer eslabón de la cadena su ministro como es el abastecimiento, que parte de la necesidad, hasta el logro de poder satisfacer esa necesidad por parte del proveedor, quien al final hace que el cliente pueda sentir un grado de satisfacción en todo el ciclo de aprovisionamiento.

CAPÍTULO 3

MATEMÁTICA FINANCIERA APLICADA A LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE ALMACENAMIENTO E INVENTARIOS DE MERCANCÍAS

La logística integral maneja cuatro aspectos determinantes en la cadena de suministro: el primer aspecto es la logística de entrada, en la cual hay movimientos de recibo, descargue y el proceso de abastecimiento de las mercancías; en la logística de salida se estudia el despacho de las cargas, el transporte y la distribución de las cargas, todo desde un punto de las operaciones y de la gestión que la logística analiza en las salidas de las cargas; como tercero se hace un análisis de la logística inversa, que sería todo el proceso de devoluciones de las cargas, en retroceso, desde cliente hasta el proveedor, y al final la logística interna, que es el gran análisis que se va realizar en este capítulo, en la cual se analiza la gestión del almacenamiento y de los inventarios, pero detallando el acomodo y el *picking*. Se manejan una serie de casos reales en los cuales aplicar la matemática financiera a los procesos de la logística interna, pero de igual forma manejando los procesos productivos de las empresas industriales en toda su estructura interna. «El proceso de la logística interna, comienza desde la generación de órdenes para obtener materiales del almacén de materia prima, y termina en el almacenamiento de productos terminados» (Rojas, Guisao, Cano, 2011, p. 73).

La matemática financiera es el análisis de los diferentes intereses simples, compuestos, el valor presente, futuro y las anualidades de los diferentes recursos que se prestan en la economía, en distintos periodos a personas naturales y jurídicas.

La matemática financiera se puede dividir en dos grandes bloques en las operaciones financieras: operaciones simples con un solo capital y las complejas, que son las rentas que involucran corrientes de pagos.

En la logística hay dos protagonistas que son fundamentales durante el proceso de la cadena de suministro, los proveedores y los clientes, estos dos elementos de la logística integral necesitan de la matemática financiera para fortalecer los capitales que se deben invertir en la logística, y que a postre son determinante para garantizar los movimientos que se puedan dar en toda la logística integral, de ahí la importancia en el estudio de las proyecciones que se ejecuten, con propósito de toma de decisiones, para ayudar a los proveedores y a los clientes a fortalecer de una forma eficiente y efectiva todos sus procesos del día a día.

Interés simple con aplicaciones a los inventarios en la logística integral

Los inventarios pueden ser intangibles o tangibles, esto va depender si se está realizando un análisis de inventarios físicos, o simplemente lo que arrojen los datos de un sistema que lleva el análisis de mercancías que se compran o se venden en un periodo determinado; esos inventarios representan con mayor facilidad dinero en efectivo para cualquier tipo de empresa, y la logística necesita de esos inventarios para que los proveedores y clientes manejen sus mercancías sin ninguna clase de inconvenientes.

Ejercicios de interés simple aplicado 1

La empresa comercial la Ideal limitada, durante el año en curso, manejó un inventario de $45.000.000, el dinero para la compra de este inventario lo prestó un banco comercial a una tasa del 6% anual, para pagarlo en 3 años.

Para resolver este ejercicio se debe tener en cuenta que el compromiso de la empresa es a 3 años, por lo tanto, se aplica la fórmula siguiente:

I = c.t.r/100, en donde:

I = interés simple; c = capital representado en inventarios; t = tiempo de la deuda; r = interés que se le paga al banco comercial.

En el ejercicio queda:

I = lo que se debe calcular; c = $45.000.000; t = 3 años; r = 6% anual.

Aplicando la fórmula queda:

I = $45.000.000 x 3 x 6/100

I = $450.000 x 3 x 6; aquí lo que se hace es cancelar dos ceros y queda:

I = $8.100.000; este sería el interés a pagar al banco en 3 años.

Conclusión: la empresa debe manejar utilidades netas en 3 años superiores al interés pagado al banco, para poder mantenerse en los mercados sin ningún problema.

Ejercicios de interés simple aplicado 2

La empresa industrial La celeste S.A maneja un centro de distribución en la cual se invierten $90.000.000 en inventarios; para realizar esta inversión la empresa pide un préstamo a un banco comercial, el cual le cobra una tasa de interés del 4% anual, ¿cuántos intereses se debe pagar al mes por este préstamo a un banco comercial?

Para resolver este ejercicio tener en cuenta que el pago del interés es mensual, por lo tanto, se utiliza la siguiente fórmula:

I = c.t.r/1.200, en donde:

I = interés mensual; c = capital de inventario; t = 1 año; r = tasa de interés

I = lo que se debe calcular; c = $90.000.000; t = 1 año el préstamo; r = 4%

Aplicando la fórmula queda:

I = $90.000.000 x 1 x 4/1.200

I = $90.000 x 1 x 4/12; aquí se cancelan dos ceros y da:

I = 360.000/12 = $30.000, este es el tipo de interés mensual que se debe pagar por el préstamo.

Ejercicios de interés simple aplicado 3

La empresa comercial La sultana limitada para invertir en inventarios de mercancías realiza un préstamo por $80.000.000, el cual debe pagar en 2 años, 8 meses y 6 días, pagando una tasa de interés del 0.5% mensual, ¿cuánto de interés debe pagar la empresa la sultana durante ese tiempo?

Para resolver este ejercicio se debe utilizar la siguiente fórmula:

I = c.t.r/36.000

Aquí lo más importante es determinar el número de días que se debe pagar de interés, para esto, en 2 años hay 720 días, en 8 meses hay 240 días más 6 días, esto

suma 966 días, que serían los días que se deben tener en cuenta para el pago del interés; por otro lado, como los intereses son mensuales, y representa el 0.5%, hay que multiplicarlo por 12 y queda una tasa anual del 6%, por lo tanto:

I = $80.000.000 x 966 x 6/ 36.000

I = $80.000 x 966 x 12/36; aquí se cancelan tres ceros y queda:

I = $12.880.000, este valor es lo que la empresa debe pagar durante el tiempo del préstamo.

Ejercicios de interés simple aplicado 4

La empresa La mundial S. A., realizo un préstamo para sus inventarios por valor de $40.000.000, con una tasa de interés del 4% anual; el préstamo lo hizo el 12 de marzo del 2018 y finaliza el 15 de mayo del 2018, ¿Cuál sería la cantidad de los intereses que se deben pagar por ese préstamo?

Para resolver este ejercicio utilizar la siguiente fórmula:

I = c.t.r/36.000

Se debe calcular los días de pago del interés, del 12 marzo hasta el 30 de marzo del 2018 hay 19 días, en el mes de abril son 30 días, y en el mes de mayo son 15 días, para un total de 64 días, que es el tiempo a tener en cuenta para el cálculo de los intereses.

I = $40.000.000 x 64 x 4/36.000

I = $40.000 x 64 x 4/36; aquí cancelar tres ceros y queda:

I = $10.240.000/36

I = $284.444.44, esto sería lo que se debe pagar de interés en 64 días.

Interés simple con aplicaciones a los almacenamientos en la logística integral

Sin lugar a duda el almacenamiento es el resguardo y protección de las cargas en los centros de distribución, y esto tiene que ver mucho con el servicio al cliente, ya que se requiere que el almacenamiento pueda conservar las mercancías en las mejores condiciones para que el cliente tenga la posibilidad de adquirirlas en una forma óptima; para nadie es un secreto que el almacenamiento para la logística se convierte fácilmente en un servicio, que muchas empresas en la actualidad están tercerizando con el objetivo de disminuir costos logísticos y de esa forma, sacarle mayor provecho a todos las actividades que se realizan en la logística integral. «En contraste con el transporte, el almacenamiento y manejos de los productos tienen

lugar primordial en los puntos nodales de la red de la cadena de suministro, el almacenamiento se ha descrito como transportación a cero millas horas» (Ballou, 2004, p. 469).

Ejercicios de interés simple aplicado 1

Un operador logístico ofrece el servicio de almacenamiento, en 10 meses ha producido $8.000.000 con una tasa de interés del 5%, ¿cuál es el capital invertido en el almacenamiento?

Para resolver este ejercicio aplicar la siguiente fórmula:

c = 1.200 x I/r x t

c = capital invertido en almacenamiento; I = interés generado por almacenamiento; r = tasa de interés, aplicando la fórmula al ejercicio:

c = 1.200 x $8.000.000/5 x 10

c = $9.600.000.000/50

c = $192.000.000, es el capital invertido en el sistema de almacenamiento.

Ejercicios de interés simple aplicado 2

Para invertir en almacenamiento una empresa comercial realiza un préstamo a un banco comercial, al cual le paga una tasa de interés de 0,5 mensual, el préstamo lo devolvió en 80 días y pagó un interés de $90.000, ¿cuál fue el capital que le prestó el banco comercial?

Para resolver este ejercicio aplicar la siguiente fórmula:

c = 36.000 x I/r x t

c = 36.000 x $90.000/5 x 80

c = 3.240.000.000/400

c = $8.100.000, este fue el dinero que le prestó el banco.

Ejercicios de interés simple aplicado 3

¿A qué porcentaje anual se ha impuesto un almacenamiento que tiene un costo de $5.000.000 y que en 20 días produjo unos intereses de $300.000?

Para resolver este ejercicio utilizar la siguiente fórmula:

r = 36.000 x I/c x t

r = es la tasa de interés anual; I = interés pagados; c = costos del almacenamiento; t = tiempo

r = 36.000 x $300.000/$5.000.000 x 20

r = 36.000 x 3/50 x 20, aquí se cancelan cinco ceros, y queda:

r = 108.000/1.000

r = 108% anual, 9% mensual, ese fue el interés que se pagó.

Ejercicios de interés simple aplicado 4

Una empresa comercial maneja un sistema de almacenamiento que tiene un costo de $10.000.000, por el cual se debe pagar a un banco comercial el 4% anual, se han de pagar $200.000 en total por intereses, ¿cuál es el tiempo de pago?

Para resolver este ejercicio aplicar la siguiente fórmula:

t = 100 x I/c x r

t = tiempo que se busca; I = interés que se paga; c = capital del almacenamiento; r= tasa de interés que le cobran.

t = 100 x $200.000/$10.000.000 x 4

t = 100 x 2/100 x 4

t = 200/ 400

t = 0,5 años, esto significa que el préstamo se debe pagar en 6 meses.

Interés compuesto con aplicaciones a los inventarios en la logística integral

Para resolver el interés compuesto en este libro, se seguirá la línea de la aritmética, en la cual se aplica sucesivo interés simple, respetando los otros métodos por los cuales se pueda resolver el interés compuesto.

Los inventarios para las empresas son dinero acumulado, que se pueden convertir fácilmente en dinero en un momento determinado; en los inventarios es donde está la sustancia de las utilidades de los entes económicos, y para el autor la razón de ser de cualquier actividad económica que quiera generar valor o utilidades en los periodos que se estén analizando.

> Las decisiones del inventario son de alto impacto y de alto riesgo en toda la cadena de suministro, el inventario comprometido para apoyar las ventas futuras varias actividades predictivas de la cadena, sin un surtido adecuado en el inventario, se pierde venta y se generan insatisfacciones en el cliente (Bowersox, Closs, Cooper, 2007, p. 130).

Ejercicios de interés compuesto aplicado 1

La empresa La exitosa limitada quiere realizar un préstamo a un banco comercial por valor de $30.000.000, para comprar inventarios que, de acuerdo a la demanda que tiene, no puede cubrir a todos los clientes, y necesita de mayor cantidad de inventarios; el préstamo se realizó al 2% anual en 2 años.

Para resolver este ejercicio aplicar la siguiente fórmula:

I = c.t.r/100, para hallar el interés simple del primer año de $30.000.000 y queda:

I = $30.000.000 x 1 x 2/100

I = $60.0000.000/100

I = $600.000, este es el interés del primer año, que sumado al capital da $30.000.000 + $600.000 = $30.600.000, luego se aplica el interés simple a este nuevo capital y queda:

I = c.t.r/100, para hallar el interés simple del segundo año, de los $30.600.000 queda:

I = $30.600.000 x 1 x 2/100

I = $61.200.000/100

I = 612.000, que sería el interés simple del segundo año, el cual se debe sumar al capital acumulado que era $30.600.000 y da $31.212.000.

Por lo tanto, los $30.000.000 que se le prestaron al banco comercial ahora son $31.212.000, lo que da un interés compuesto de $31.212.000 - $30.000.00 = $1.212.000, que es el interés compuesto a pagar en dos años.

Ejercicios de interés compuesto aplicado 2

Un centro de distribución, con ubicación en la ciudad de Barranquilla, tiene unos inventarios que representan 100.000 USD, para lo cual solicitó ese dinero a un banco comercial y debe pagar una tasa de interés compuesta del 2%, en 2 años y 6 meses, ¿cuál sería el interés compuesto que debe pagar el centro de distribución al banco comercial?

Para resolver este ejercicio primero se debe hallar el interés simple en el primer año, luego el interés simple del segundo año, y después el interés simple en los seis meses.

En el primero año queda de la siguiente forma:

I = 100.000 x 2 x 1/100

I = 200.000/100

I = 2.000 USD, este es el interés que debe pagar en un año.

Ahora el interés de 102.000 USD, (100.000 USD + 2.000 USD), en el segundo año:

I = 102.000 x 2 x1/100

I = 204.000/100

I = 2040 USD, este es el interés que debe pagar en el segundo año.

Ahora el interés de los seis meses: 104.040 USD, (102.000 USD + 2040 USD).

I = 104.040 x 2 x 6/1.200

I = 1.248.480/1.200

I = 1040.4 USD. Lo que se debe pagar en seis meses, luego se le suma los 104.040 y queda 105.080,4 USD lo que finalmente se le debe pagar al banco comercial por los 2 años y seis meses.

Ejercicios de interés compuesto aplicado 3

La empresa comercial La Conquista limitada, tiene un CEDI en donde maneja un sistema de inventario que esta valorizado en 400.000 USD, este dinero lo pidió prestado al 3% anual a una entidad financiera, con un interés compuesto en 1 año, capitalizando los intereses por trimestre, ¿cuánto tiene que pagar al finalizar los cuatro trimestres del año?

Para resolver este ejercicio hallar el interés de cada uno de los trimestres de la siguiente forma:

I = 400.000 x 3 x 3/1.200

I = 3.600.000/1.200

I = 3.000 USD, este interés más el capital suma 403,000 USD, que sería el nuevo capital para el hallar el interés del segundo trimestre del año:

I = 403.000 x 3 x 3/1.200

I = 3.627.000/1.200

I = 3022.5 USD, este interés más 403.000 suma 406.022,5 USD, que es el nuevo capital para hallar el tercer trimestre:

I = 406.022.5 x 3 x 3/1.200

I = 3.654.202.5/1.200

I = 3.045.17 USD, este interés más 406.022,5 suma queda 409.067,67 USD, que es el nuevo capital para hallar el cuarto trimestre:

I = 409.067.67 x 3 x 3/1.200

I = 3.681.609.03/1.200

I = 3.068, este valor más él capital 409.067,67 suma 412.135,67 USD, lo que significa que los 400.000 USD se convierten en 412.135,67 pagando un interés de 12.135,67 USD.

Cálculo de la Tasa interna de retorno (TIR) y el Valor presente neto (VAN) aplicado a la inversión de almacenamiento

Las inversiones que se quieran hacer en equipos de almacenamiento, en los procesos de optimización de la logística integral, necesitan de un análisis financiero que debe están fundamentado en el manejo de la tasa interna de retorno y el valor presente neto, con el objetivo de identificar la viabilidad del proyecto de inversión de los nuevos equipos de almacenamiento. «La TIR de define, de manera operativa, como la tasa de descuento que hace que el VAN del proyecto sea igual a cero. La relación entre el VAN y la tasa de descuento es una relación inversa, como surge de la fórmula del VAN» (Córdoba, 2011, p. 242).

Estudio de caso del VAN y el TIR aplicado a la inversión en almacenamiento de mercancías

La empresa La Conquista limitada se dedica a la comercialización de producto de consumo masivo en la ciudad de Barranquilla, tiene un centro de distribución que proyecta sus necesidades teniendo en cuenta los presupuestos de inversión, la demanda de sus productos, las ventas, compras, costos fijos y costos variables de los años que se analicen; para estas actividades presenta la información de tres años proyectados: 2018, 2019, 2020:

Tabla 9. Estado de ingresos y costos proyectados 2018, 2019, 2020

Venta mercancía	Compra mercancía	Costo fijo	Costo variable	Impuesto
70.000 USD	50.000 USD	8.000 USD	9.000 USD	700 USD
80.000 USD	60.000 USD	6.000 USD	9.000 USD	1.500 USD
90.000 USD	65.000 USD	7.000 USD	12.000 USD	1.800 USD

Fuente: elaboración propia.

La inversión que se va realizar está representada en la siguiente tabla:

Tabla 10. Inversión y costos de zona de almacenamiento

Inversión en zonas de almacenamiento	Costos de inversión en almacenamiento
Estantería convencional simple	5.000 USD
Carretilla manual almacenamiento	600 USD
Escritorio zona de almacenamiento	700 USD
Transpaleta hidráulica almacenamiento	500 USD
Sillas zonas de almacenamiento	300 USD
Porta rollo zona de almacenamiento	100 USD

Fuente: elaboración propia.

El centro de distribución maneja, para el cálculo estimado del TIR de tres periodos, una tasa anual proyectada uno de i = 4% y una tasa proyectada dos de i = 30%.

Además, la empresa tiene activos circulantes representados en inventarios por valor de 9.000 USD, y un dinero en banco por valor de 3.000 USD; la inversión que realizó en activo fijo la está debiendo a un banco comercial en el corto plazo.

Nota: para la empresa corto plazo es menos de tres años; mediano plazo más de tres años y hasta cinco años; largo plazo más de cinco y menos de diez años.

De acuerdo a la siguiente información se pide:

1. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 4%
2. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 30%
3. El TIR estimado utilizando las dos tasas proyectadas y los dos VAN de la inversión
4. La gráfica del TIR estimado, en donde se muestren las dos tasas de interés estimadas y los dos VAN de la inversión.
5. Ecuación patrimonial de la empresa.
6. Capital de trabajo y su significado.

Para resolver este estudio de caso, se deben sacar las unicidades netas de los tres años, para esto observar la tabla 9, en la cual, en cada casilla en forma horizontal, se toman los ingresos menos las compras, menos los costos fijos y costos variables, y luego se le restan los impuestos y queda lo que se ve en la tabla 11:

Tabla 11. Estados de resultados de los años 2018, 2019, 2020

Estado de resultado	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Venta de mercancía	70.000 USD	80.000 USD	90.000 USD
Compra de mercancía	50.000 USD	60.000 USD	65.000 USD
Utilidad bruta	20.000 USD	20.000 USD	25.000 USD
Costos fijos	8.000 USD	6.000 USD	7.000 USD
Costos variables	9.000 USD	9.000 USD	12.000 USD
Utilidad operacional	3.000 USD	5.000 USD	6.000 USD
Impuesto	700 USD	1.500 USD	1.800 USD
Utilidad neta	2.300 USD	3.500 USD	4.200 USD

Fuente: elaboración propia.

Las utilidades netas son las siguientes:

U_1 = 2.300 USD.

U_2 = 3.500 USD.

U_3 = 4.200 USD.

Se halla la inversión de almacenamiento que se encuentra en la tabla 10, estos valores se suman y da 7.200 USD.

Ahora hallar el VAN_1.

$VAN_1 = -I + U_1/ (1 + i) + U_2/ (1 + i)^2 + U_3/ (1 + i)^3$

$VAN_1 = -7.200 + 2.300/ (1 + 0.04) + 3.500/ (1 + 0.04)^2 + 4.200/ (1 + 0.\ 04)^3$

$VAN_1 = -7.200 + 2.300/ 1.04 + 3.500/ (1.04)^2 + 4.200/ (1.04)^3$

$VAN_1 = -7.200 + 2.211.53846 + 3.500/ 1.0816 + 4.200/ 1.12486$

$VAN_1 = -7.200 + 2.211.53846 + 3.235.94674 + 3.733.79798$

$VAN_1 = -7.200 + 9.181.28318$

VAN_1 = 1.981.13, este es el valor del VAN_1, ahora hacemos el cálculo del VAN_2

$VAN_2 = -7.200 + 2.300/ (1 + 0.30) + 3.500/ (1 + 0.30)^2 + 4.200/ (1 + 0.30)^2$

$VAN_2 = -7.200 + 2.300/ (1.3) + 3.500/ (1.3)^2 + 4.200/ (1.3)^3$

$VAN_2 = -7.200 + 2.300/ (1.3) + 3.500/ 1.69 + 4.200/ 2.197$

$VAN_2 = -7.200 + 1769.23076 + 2.071.00591 + 1.911.69776$

$VAN_2 = -7.200 + 5.751.93443$

VAN_2 = -1.448.06, este es el valor de VAN_2, ya con estos dos VAN, se puede hallar el valor del TIR, para esto utilizar la siguiente fórmula:

$TIR = i_1 + (i_2 - i_1)\ VAN_1 / VAN_1 - VAN_2$

$TIR = 0.04 + (0.30 - 0.04)\ 1.981.13/1.981.13 - (-1.448.06)$

$TIR = 0.04 + (0.26)\ 1.981.13/\ 3.429.19$

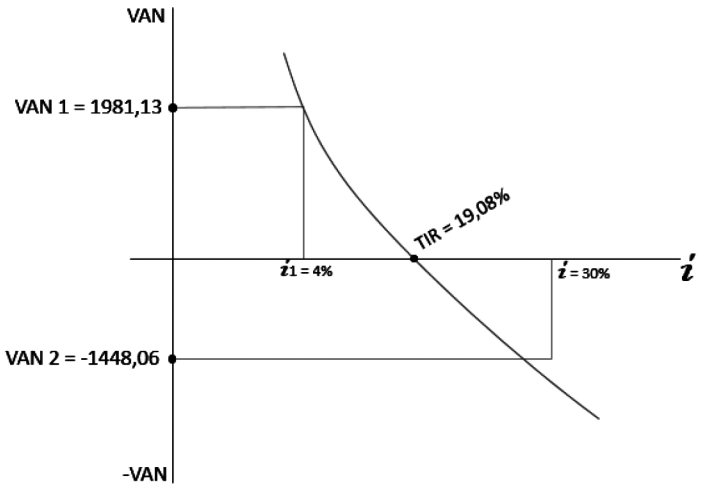
$TIR = 0.04 + (0.26)\ (0.58)$

$TIR = 0.04 + 0.1508$

$TIR = 0.1908\ X\ 100\%$

TIR = 19.08%, este es en valor del TIR, significa que la tasa de interés que debe cobrar la entidad financiera para que se pueda ejecutar el proyecto ha de ser inferior al 19% anual, cuando el VAN sea cero, así como lo muestra la siguiente gráfica:

Gráfica 1. Ejemplimifación TIR-VAN



Fuente: elaboración propia.

Se calcula la ecuación patrimonial que es:

Activo = Pasivo + Patrimonio.

Se halla primero el activo:

Bancos 3.000 USD.

Inventarios 9.000 USD.

Activo fijo inversión 7.200 USD.

Total, Activo 19.200 USD.

Luego los pasivos:

Obligaciones financieras 7.200 USD.

Total, Pasivo 7.200 USD.

Patrimonio = 19.200 – 7.200 = 12.000 USD.

La ecuación patrimonial queda:

19.200 USD = 7.200 USD + 12.000 USD.

El capital de trabajo es:

Activo corriente – Pasivo corriente.

Capital de trabajo = 19.200 USD – 7.200.

Capital de trabajo = 12.000 USD.

Anualidades con aplicación a los inventarios de mercancías

Una anualidad es una sucesión de pagos, depósitos o retiros generalmente iguales que se realizan en periodos de tiempo con interés compuesto; estas anualidades pueden ser en forma anticipada, vencidas o diferidas, entre otras que se pueden analizar; en la logística son importantes en las compras de activos fijos cuando estos se hacen por medio de préstamos bancarios.

Muchas veces los sistemas de inventarios requieren de grandes inversiones, en el caso que se adopte el inventario *push* como estrategia a seguir en los procesos logísticos. «Los inventarios push es un método apropiado cuando las cantidades de producción o compra excedan los requerimientos a corto plazo de los inventarios a los que tienen que enviarse dichas cantidades» (Ballou, 2004, p 340)

Ejercicio aplicados de anualidades a los inventarios 1

Una empresa comercial debe pagar, al final de cada mes, 400 USD por 3 años, de un préstamo que realizó a un banco comercial para fortalecer sus inventarios; se pide hacer el valor presente de la deuda si la tasa que le aplica la entidad financiera es del 24% convertible mensualmente.

Para resolver este ejercicio aplicar la siguiente fórmula:

$$P = A \left| 1- (1 + i)^{-N}/i \right|$$

Se analiza lo siguiente:

1. Hay que hallar el valor presente de la deuda, que debe ser proyectada en 36 periodos, porque son 3 años, y hay que pagar al final de cada mes, se debe multiplicar 12 x 3 = 36, luego el valor de la anualidad es 400 USD, y la tasa de interés es del 24%, convertible mensualmente, significa que i = 0.24/12; i = 0.02% mensual.

2. Se debe aplicar la fórmula y queda:

$P = 400 \left| 1- (1 + 0.02)^{-36}/0.02 \right|$

$P = 400 \left| 1- (1.02)^{-36}/0.02 \right|$

$P = 400 \left| 1- (0.4902231503/0.02 \right|$

$P = 400 \left| 0.507768497/0.02 \right|$

$P = 400 \left| 25.38842485 \right|$

P = 10.155.36994, que sería el valor a pagar al finalizar los 36 meses.

Resumen del capítulo

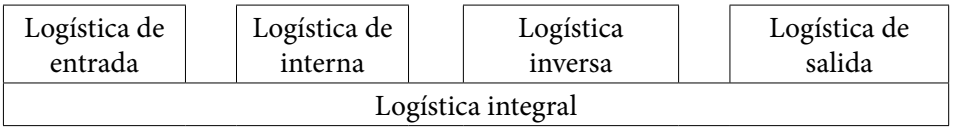
Las matemáticas financieras son una herramienta que sirve para cualquier campo de la administración, y la logística no es la excepción, sobre todo en las inversiones que se quieran realizar en la logística integral, las finanzas y sus indicadores permiten la evolución los procesos para la toma de decisiones. En esta unidad se analizaron los principios fundamentales del interés simple, aplicando fórmulas netamente de la aritmética a situaciones que tienen que ver con los inventarios y el almacenamiento de las mercancías, sobre todo haciendo énfasis en las futuras inversiones para el mantenimiento de todo el sistema de inventarios. De igual forma se analizó el interés compuesto con una versión netamente de la aritmética en la cual hay aplicaciones a procesos de almacenamiento e inventarios. Al final se aplicaron las fórmulas del VAN y el TIR a los procesos de futuras inversiones, de la misma forma que las anualidades en préstamos futuros a las diferentes entidades financieras.

CAPÍTULO 4

ADMINISTRACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MATEMÁTICA Y ÁLGEBRA

La logística integral es el análisis sistemático de la logística de entrada, la logística de salida, la logística interna y la logística inversa, cada una de estas logísticas, que hacen parte de la logística integral, manejan su característica particular en todos los procesos de la empresa, las matemáticas y el álgebra se convierten en herramientas que van a contribuir en el desarrollo eficiente y efectivo de todos los procesos interno y externos de la logística de las empresas en general. «La logística de los negocios es un campo es un campo relativamente nuevo del estudio integrado de la gerencia, si lo comparamos con los tradicionales campos de las finanzas, el marketing y la producción» (Ballou, 2004, p. 3).

Figura 5. Logística integral



Los productos de la cadena de suministro aplicado a las matemáticas

Los productos que se manejan en la logística son los comerciales que manejan productos terminados y los industriales que se encargan de la materia prima y los materiales que hacen parte del proceso productivo.

Productos comerciales en la administración logística

Los productos comerciales son aquellos que están terminados y hacen parte de la comercialización en los procesos económicos de un país o nación; estos productos pueden ser de consumo por necesidad (aquellos que hacen parte de una necesidad básica), por ejemplo los productos alimenticos; los productos que tienen una especialidad importante; y aquellos que el cliente selecciona después de haber analizados varias opciones en los mercados.

Ejemplo práctico de productos comerciales

La empresa comercial La mejor limitada, especializada en vender productos comerciales, durante el mes de junio vendió 15 docenas de pares de calzado para dama de la referencia 036, 20 docenas de pares de calzado para caballero, referencia 040, 18 docenas de pares de calzado para niño, referencia 030; los pares de calzados para dama tienen un costo de $35.000, los de caballeros cuestan 1/4 más que los de dama, y los de niño cuestan 3/4 menos que lo de caballeros.

Explicar qué tipo de productos comerciales son estos y hallar los costos del total de los pares de calzados vendidos, así como la rentabilidad bruta teniendo en cuenta que un par de calzados para dama se vendieron un 20% menos que un par de calzado para caballero, este se vendió el par en $105.000, los de niños se vendieron el par 1/3 menos que lo de dama.

Resolviendo este ejemplo se puede decir que el producto es de necesidad o producto por conveniencia y para hallar los costos totales se presenta la siguiente tabla:

Tabla 12. Costos totales de pares de calzados en general

Referencia calzada	Costos por docena	# de docenas	Costo total
Dama 036	$420.000	15 docenas	$6.300.000
Caballero 040	$525.000	20 docenas	$10.500.000
Niña 030	$131.256	18 docenas	$2.362.608
Total			$19.162.608

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 12 se muestra los costos totales de las tres referencias de calzado, en la columna costo por docenas se debe multiplicar el costo de un par de calzado por 12; los costos de calzado para caballero y para niña se hace de acuerdo a la sugerencia que da el ejercicio, para hallar los costos totales simplemente se multiplica las columnas de costo por docena por el número de docenas que se compró, al final se suman todos los costos totales.

Para hallar la venta del calzado se maneja la siguiente tabla:

Tabla 13. Ingresos totales de pares de calzado en general

Referencia calzada	Venta por docena	# de docenas	Venta total
Dama 036	$1.008.000	15 docenas	$15.120.000
Caballero 040	$1.260.000	20 docenas	$25.200.000
Niña 030	$672.000	18 docenas	$12.096.000
Total			$52.416.000

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 13, se muestra los ingresos totales de las tres referencias de calzado, en la columna venta por docena, aquí se debe multiplicar el valor de la venta de un par de calzado por 12, las ventas de calzado para dama y niña se hace de acuerdo a la sugerencia que da el ejercicio; para hallar las ventas las ventas totales simplemente multiplicar las columnas de las ventas por docenas por el número de docenas que se vendió, al final se suman todas las ventas totales.

Para hallar la rentabilidad bruta se debe dividir los costos totales entre las ventas totales y esto queda de la siguiente forma:

$19.162.608/$52.416.000 = 36.55%

Esta rentabilidad significa que se debe descontar los costos y los gastos operacionales de administración y luego, los impuestos para que sea utilidad neta.

Productos industriales en la administración logística

Estos productos son aquellos que hace parte de la materia de los procesos productivos de las empresas industriales y que se deben transformar en productos terminados para su posterior comercialización. «Los bienes y servicios industriales son aquellos que están dirigidos a individuos u organizaciones que las usan para producir otros bienes o servicios» (Ballou, 2004, p. 65).

Ejemplo práctico de productos industriales

La empresa industrial La Word limitada dedicada a la fabricación de camisas para caballero durante el mes de junio fabricó 2.000 camisas, de las cuales el 30% corresponde a la referencia 038, el 50% a la referencia 040, y el 20% a la referencia 034; en cada camisa se gastó en materia prima $20.000, y en mano de obra $15.000; las camisas se vendieron todas a $90.000

Se pide hallar la utilidad bruta de cada una de las referencias de camisas y la rentabilidad bruta total.

Para resolver el ejemplo, tener en cuenta que la utilidad bruta se calcula con los ingresos del periodo menos costos de producción, y los costos de producción son la sumatoria de la materia prima más la mano de obra.

De las 2.000 camisas el 30% es de la referencia 038, que son 600 camisas.

De la referencia 040, son 1.000 camisas.

De la referencia 034, son 400 camisas.

En la siguiente tabla se resuelve los costos de producción por cada referencia:

Tabla 14. Costos de producción de camisas

Camisa por ref.	Cantidades	Materia prima	Mano de obra	Total
Ref. 038	600 camisas	$20.000	$15.000	$21.000.000
Ref. 040	1.000 camisas	$20.000	$15.000	$35.000.000
Ref. 034	400 camisas	$20.000	$15.000	$14.000.000
Total	2.000 camisas	$20.000	$15.000	$70.000.000

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla 14 se manejan las referencias de cada camisa, las cantidades, la materia prima, la mano de obra y los costos totales de producción.

Para la utilidad bruta por referencia ver la siguiente tabla:

Tabla 15. Cálculo de la utilidad bruta de la empresa industrial

Camisa por ref.	Cantidades	Ventas	Producción	Utilidad bruta
Ref. 038	600 camisas	$54.000.000	$21.000.000	$33.000.000
Ref. 040	1.000 camisas	$90.000.000	$35.000.000	$55.000.000
Ref. 034	400 camisas	$36.000.000	$14.000.000	$22.000.000
Total	2.000 camisas	$180.000.000	$70.000.000	$110.000.000

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 15, se hace el cálculo de la utilidad bruta de las camisas por referencias, y al final se establece la utilidad bruta total.

Ciclo de vida del producto con aplicación algebraica

El producto, sin lugar a duda, es lo más importante dentro de la logística empresarial, sin productos prácticamente no existe nada dentro de la cadena de suministro, de ahí el análisis sistemático del ciclo de vida del producto en sus cuatro etapas:

1. La introducción de un producto en el mercado. Traerá movimientos logísticos en el centro de distribución de cualquier tipo de empresa, ya que el producto es nuevo y seguramente la estrategia del mercadeo es darlo a conocer, y para esto se necesitan grandes cantidades de esos nuevos productos.

2. El crecimiento del producto. Ya lo conoce el cliente y aunque es una etapa que puede durar poco, tendrá protagonismo en el centro de distribución en sus movimientos.

3. La madurez. Se considera la etapa donde el producto puede permanecer por mayor tiempo y la logística deberá asumir el reto que le presenta el producto, con abastecimientos a tiempo y surtidos importantes dentro de los almacenes que conforman la estructura logística en general.

4. El decaimiento del producto. Cuando el producto debe salir del mercado principalmente porque su movimiento no es el mejor, aquí la logística deberá estar preparada para sacar de sus estantes estos tipos de productos.

> Los productos no generan su volumen de venta máximo inmediatamente después de ser introducido en el mercado, ni mantiene su volumen de venta picos en forma indefinida. Es característico que con el tiempo los productos sigan un patrón de volumen de venta (Ballou, 2004, p. 65).

Ejemplo de ciclo de vida del producto

En un centro de distribución en el ciclo de vida del producto se le otorga el doble del tiempo a la introducción que al crecimiento, y el triple del tiempo a la madurez que al crecimiento y a la introducción, juntos. ¿Cuál es el tiempo de la etapa de crecimiento, la introducción y la madurez si el tiempo total son 96 días?

Para resolver este ejemplo se definen los valores para cada etapa del ciclo de vida del producto:

Crecimiento = X

Introducción = 2X

Madurez = 3. (X + 2X) = 3. 3X = 9X

Ahora se plantea la ecuación de primer grado de la siguiente forma:

$X + 2X + 9X = 96$

$12X = 96$

$X = 96/12$

$X = 8$ días para el crecimiento.

$X = 2\ (8) = 16$ días introducción.

$X = 9(8) = 72$ días madurez.

El servicio al cliente en la cadena de suministro con aplicación matemática

En la logística el servicio al cliente es determinante para la generación de valor en las diferentes actividades que se manejan en los centros de distribución, en relación a las operaciones y la gestión, que serían los argumentos básicos a tener en cuenta para brindar lo mejor a clientes internos y clientes externos. En la logística se tiene el mismo valor, pensando siempre en la satisfacción de los clientes y el cumplimiento de las expectativas a cumplir en todo el proceso de actividades de la cadena de suministro; las matemáticas como ciencia aportan herramientas que ayudan al mejor funcionamiento del servicio al cliente y el mejoramiento continuo que cada empresa ha de implementar durante el ciclo de producto que se esté analizando, aportando indicadores de gestión que ayudan al crecimiento de un mejor servicio y realizando un aporte significativo para la toma de decisiones. «El servicio al cliente es un término amplio que puede incluir muchos elementos, que van desde la disponibilidad del producto hasta el mantenimiento después de la venta» (Ballou, 2004, p. 91).

La logística, dentro de sus eslabones, maneja elementos que tienen que ver directamente con el servicio al cliente desde el punto de vista interno y externo en cualquier tipo de centro de distribución, en ese orden de idea el servicio al cliente será determinante para generar rentabilidad a su vez que bienestar en los procesos que se estén analizando en periodos escogidos para el análisis respectivo.

Ejemplo de servicio al cliente con aplicaciones matemáticas

La empresa comercial La ideal limitada maneja un análisis sistemático en los procesos de servicio al cliente que tienen con la Pretransacción, la transacción y la postransacción. En la Pretransacción la empresa maneja, en el mes de junio, 560 clientes que estuvieron en contacto con la empresa y cotizaron los diferentes productos que maneja, de las cuales solo el 30%, hicieron efectivo la transacción,

y a la cual se le realizó su respectiva factura; el seguimiento a los procesos de postransacción realizó al 80% del total de la venta del mes junio.

Se pide hacer un análisis matemático de los tres elementos fundamentales del servicio al cliente, en la cual se va a tomar una decisión sobre el servicio proyectado para los meses que siguen del año.

Para realizarlo se plantea la siguiente tabla:

Tabla 16. Elementos del servicio al cliente en la logística

Elementos servicio al cliente	número de clientes	% de clientes
Pretransacción	560 clientes	100%
Transacción	168 clientes	30%
Postransacción	134 clientes	79,76%
Total	560 clientes	

Fuente: elaboración propia.

Con ayuda de la tabla 16, se analiza el comportamiento de los elementos del servicio al cliente durante el mes de junio. En la pretransacción cotizaron 560 clientes; en la transacción en firme de la venta de los productos, solo 168 clientes la realizaron, para hallar este valor se saca el 30% al total de clientes que cotizaron; y el tercer elemento del servicio al cliente es la postransacción, que es el seguimiento realizado a la venta con el objetivo de ver si el cliente quedó satisfecho con el servicio prestado, esto se hizo solo a 134 clientes de los clientes que compraron, representando el 80%.

En conclusión, del 100% de los clientes que se manejaron en el primer elemento de servicio al cliente (pretransacción), el 30% llegó al segundo elemento del servicio al cliente (transacción), y luego, de ese 30% que compra los productos, solo se le hizo el seguimiento y la trazabilidad al 79.76% aplicando el tercer elemento del servicio al cliente (postransacción).

Luego de hacer este análisis la empresa toma la decisión de mejorar el segundo elemento del servicio al cliente, de tal forma que más clientes puedan llegar a la transacción; de igual forma, quiere mejorar el servicio al cliente haciendo el seguimiento al 100% de los clientes que finalmente compraron los productos.

Ciclo del pedido y servicio al cliente con aplicación algebraica

El ciclo del pedido maneja varias etapas en las cuales el cliente y el proveedor son protagonistas importantes en todo el proceso:

- Etapa de abastecimiento del cliente.
- Etapa de distribución del proveedor.
- Operaciones del cliente para el descargue y el recibo de las cargas.
- Operaciones del proveedor para el cargue y despacho de la mercancías.
- Momento en que el cliente elabora el pedido.
- Etapas del proveedor: entrada del pedido, surtido del pedido y seguimiento que se hace a esos pedidos.

> El ciclo del pedido contiene todos los eventos relacionados con el tiempo que da forma al tiempo total requerido para que un cliente reciba un pedido (Ballou, 2004, p 98).

Ejemplo ciclo de pedido aplicado

Una empresa comercial prepara un pedido teniendo en cuanta que la tercera cuarta parte del tiempo del pedido se efectúa en 20 horas. ¿Qué tiempo se demora el pedido?

Para resolver este ejemplo se debe tener en cuenta lo siguiente:

Sea X el tiempo de entrega del pedido, sabiendo que su tercera cuarta parte del tiempo es 20 horas, es decir:

$$3X/4 = 20$$

Por lo tanto, esto queda:

$$3X = 4(20)$$

$$3X = 80$$

$$X = 80/3$$

$$X = 26{,}67 \text{ horas.}$$

Transporte y gestión logística aplicada a las matemáticas y álgebra

Sin lugar a duda para la logística el transporte es muy importante y determinante, sobre todo para la distribución de cargas y en la formación de la red del transporte que ayude a jalonar la economía. Los traslados de la carga se deben realizar en un orden lógico dentro de las diferentes actividades que conforman la economía integral de un país. Las herramientas matemáticas ayudan a que este manejo sea más eficiente y efectivo, de ahí la importancia de las operaciones básicas que aporta la aritmética y los conceptos que aporta los conceptos algebraicos. «La economía del transporte y la determinación de precios están relacionadas con los factores y la característica que dirige el costo. Para desarrollar una estrategia logística eficaz, es necesario comprender dichos factores y características» (Bowersox, Closs, Cooper, 2007, p. 192).

El transporte de las cargas en la logística se puede presentar en forma interna y en forma externa, y el aporte de las matemáticas juega papel determinante en el momento de optimizar el transporte de las cargas de un punto A hasta un punto B.

Un aporte determinante de las matemáticas a las operaciones del transporte está en el momento de determinar el factor estiba para el cobro de los costos de los diferentes modos de transporte, en la cual existe una relación del peso con el volumen, conceptos netamente matemáticos.

Factor estiba en los modos de transporte con aplicación matemática por economía de la distancia en el transporte terrestre de las cargas

La economía de la distancia maneja un concepto matemático que dice si la distancia de envió aumenta, los costos por unidad van a disminuir, para mayor claridad se presenta un ejemplo en el cual se maneja esta teoría de una forma práctica.

La empresas la Mundial S. A. va enviar una carga desde el punto A hasta el punto B, entre ellos hay una distancia de 100 km y tiene unos costos variables de $100.000 y unos costos fijos de $40.000; luego la empresa decide enviar la misma carga desde un punto A hasta un punto C, entre ellos hay 200 km y sus costos variables ahora son de solo de $200.000 y sus costos fijos son de $40.000, se pide hallar los costos por unidad kilómetros de cada envió.

Para resolver este ejemplo primero se debe calcular los costos por kilómetro desde el punto A hasta el punto B:

Los costos totales serían costos variables + costos fijos y esto daría:

$100.000 + $40.000 = $140.000

Este valor se lo relaciona con la distancia desde el punto A hasta el punto B que fueron 100 km, queda:

$140.000/100 km = $1.400 km, que sería el costo por kilómetro desde el punto A hasta el punto B.

Luego se debe hallar el costo por kilómetro desde el punto A hasta el punto C, y esto resulta:

Costos totales = $200.000 + $40.000 = $240.000

Este valor se lo relaciona con la distancia que hay entre el punto A hasta el punto C, y queda:

$240.000/200 km = $1.200 km, que sería el costo por kilómetro desde el punto A hasta el punto C.

Si se hace la comparación de los dos costos se puede observar que cuando aumenta la distancia, que pasó de 100 km a 200 km, y los costos variables aumentaron, los costos por kilómetro pasaron de $1.400 a $1.200, esto significa que disminuyeron cumpliendo con la teoría de la distancia en el transporte terrestre.

Economía de escala en el transporte terrestre de las cargas con aplicación matemática

La economía de escala en el transporte terrestre de las cargas tiene que ver con la relación de una mayor capacidad de transporte y la disminución de los costos por transportar las cargas desde un punto de origen hasta un punto de destino. «Mercados más amplios crean costos más bajos de producción. Con el volumen más grande proporcionado por estos mercados se puede hacer uso más intenso de las instalaciones productivas» (Ballou, 2004, p. 166).

Ejemplo aplicado economía de escala en el transporte terrestre

Un camión de dos ejes tiene una capacidad para transportar 4.500 cajas, y cobra un flete de $2.800.000 por transportar las cargas desde el punto A hasta el punto B; una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 3.800 cajas, en la semana siguiente transporta 3.400 cajas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de las dos semanas por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la pérdida.

b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 28% del total de los ingresos, y los costos fijos representan el 10% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

Para resolver el ejemplo primero tener en cuenta que el camión tiene una capacidad de 4.500 cajas y se cobra un flete de $2.800.000, esto quiere decir:

Primera semana

Solo se transportaron 3.800 cajas, se plantea una regla de tres simple:

4.500 cajas ----------$2.800.000

3.800 cajas ---------- X

X = 3.800 cajas x $2.800.000/4.500 cajas

X = 38 x $2.800.000/45, aquí se canceló dos ceros:

X = $106.400.000/45

X = $2.364.444,44444, la pérdida es:

$2.800.000 – 2.364.444,44444 = $435.555

Para la demostración nos queda:

3.800/4.500 = 0,8444444444 x 100% = 84,44444%

El porcentaje de pérdida es 100% - 84,44444% = 15,55556%

Ahora el porcentaje de pérdida por $2.800.000 y queda:

$2.800.000 x 15,55556% = $435.555

Segunda semana

Solo se transportaron 3.400 cajas, si se plantea una regla de tres simples queda:

4.500 cajas ----------$2.800.000

3.400 cajas ---------- X

X = 3.400 cajas x $2.800.000/4.500 cajas

X = 34 x $2.800.000/45, aquí se canceló dos ceros:

X = $95.200.000/45

X = $2.115.555,55555, la pérdida es:

$2.800.000 – 2.115.555,55555 = $684.444.

Para la demostración queda:

3.400/4.500 = 0,7555555 x 100% = 75,55555%

El porcentaje de perdida es 100% - 75,55555% = 24,44445%

Ahora el porcentaje de pérdida por $2.800.000 y queda:

$2.800.000 x 24,44445% = $684.444

Para resolver el punto B, la primera medida es sumar lo que generó el camión en la primera semana y en la segunda semana:

$2.364.444 + 2.115.555 = $4.479.999 total ingresos de las dos semanas.

Ahora los costos variables serían $4.479.999 x 0,38 = $1.702.400

Y los costos fijos $4.479.999 x 0,10 = $448.000

Ahora la utilidad se saca restando el total ingreso menos los costos variables y costos fijo y queda:

$4.479.999 – $1.702.400 - $448.000 = $2.329.599 que sería la utilidad del camión en el mes; por último, se saca el porcentaje de rentabilidad del mes, para esto la utilidad se la divide entre el total ingresos y lo que da se multiplica por 100% y queda:

$2,329.599/$4.479.999 = 0,52 x 100 = 52% de rentabilidad.

Para la conclusión de la estrategia de economía de escala se puede decir que los camiones deben, en lo posible, utilizar toda su capacidad de carga para optimizar las utilidades. La idea con la economía de escala en el transporte terrestre es utilizar toda la capacidad del camión para, de esa forma, sacarle el mayor provecho a la capacidad de generación de valor de todo el parque automotor, de la misma forma hay que hacer una análisis de las pérdidas en que se incurre por no utilizar la economía de escala.

Logística de entrada y logística de salida con aplicaciones algebraicas

En la administración logística se maneja la planeación para tener claros los objetivos en el corto, mediano y largo plazo, es decir, las metas, que se deben alcanzar si

existe una buena gestión. El concepto de organización se refiere a las normas y a las reglas que se deben implementar para que la planeación se realice sin ningún tipo de contratiempo; la logística de entrada y la logística de salida se deben planear y organizar pensando siempre en cumplir todas las metas proyectadas, y para esto el álgebra como herramienta resulta un aporte significativo al cumplimientos de esos objetivos pensando siempre en la generación de valor, que le permita a la empresa mantenerse competitiva en los mercados de una economía.

Cuando se habla del álgebra como una herramienta que se utiliza para la búsqueda de soluciones en los procesos administrativos y operativos, estamos diciendo que se debe utilizar esa fuente secundaria donde se han demostrado científicamente muchos conceptos, los cuales aportan a la planificación y a la organización de la logística de entrada y salida, ya que en estas dos etapas de la logística integral se fundamentan el abastecimiento, el almacenamiento, los inventarios y la distribución de la cargas, dentro de la red de abastecimiento y distribución de la cadena de suministro.

> Otro de los retos importante a tener en cuenta en la administración de los procesos de la logística de entrada es la gestión de stock, en el caso de las empresas industriales, se debe mantener un stock determinado de materias primas y otros aprovisionamientos para ser sometidos a elaboración posteriores (Rojas, Guisao, Cano, 2011, p. 25).

Logística de entrada y su aplicación algebraica

La logística de entrada maneja pronósticos de demanda, aprovisionamiento de mercancías, compras de productos, gestión de inventarios y los almacenamientos de las cargas en los centros de distribución.

Ejemplo de pronósticos de la demanda

La empresa comercial La sultana limitada compró, durante el mes de junio, de la mercancía A 100 unidades si su precio de compra es de $2.500, o 50 unidades si el precio fuera de $3.000, suponiendo que la relación entre el precio y las cantidades es lineal, se pide determinar:

1. La ecuación lineal que describe dicha relación.
2. Si el precio de la mercancía A es de $2.800, ¿cuántas unidades compraría la empresa?

Para resolver este ejemplo lo primero es identificar las variables del ejemplo, en este caso:

$P_1 = \$2.500$

P_2= $3.000

X_1= 100 Unidades

X_2= 50 Unidades

Luego, identificar la función lineal:

Y = bX + c, en donde b= pendiente y, c= a la interacción de Y.

$b = Y_{2\,-}\, Y_1/X_2 - X_{1.}$

Ahora, los precios van a ser las Y, por lo tanto, ya se puede hallar la pendiente y queda:

b = 3.000 – 2.500/50 – 100

b = 500/-50

b = -10, que sería la pendiente

Falta calcular el valor c, para esto se parte de la función lineal Y= bX + c, y la ecuación queda:

c = Y - bX, reemplazando cualquiera de los puntos, en este caso el punto 1 resulta:

c = 2.500 – (-10) (100)

c = 2.500 + 1.000

c = 3.500 unidades

Por lo tanto, la función estaría formada de la siguiente forma:

Y = -10X + 3.500, con esto se resuelve estamos resolviendo el punto 1 que es encontrar la ecuación lineal.

Para el segundo punto se parte del hecho que Y es la variable precio, por lo tanto, se toma la ecuación del primer punto Y = -10X + 3.500, se reemplaza el precio de compra y queda:

2.800 = -10X + 3.500, se despeja X de la ecuación y resulta:

2.800 – 3.500 = -10X

X = -700/-10

X = 70 unidades, esto sería lo que la empresa compraría.

Ejemplo de aprovisionamiento de mercancías

La empresa la Excelencia limitada durante el mes de agosto del 2018, en su proceso de optimización del abastecimiento contrata un asesor logístico, el cual presenta

una solución a la optimización del aprovisionamiento y el almacenamiento del producto estrella de la empresa, (camisas para caballeros), el asesor dice lo siguiente:

El costo total en miles de pesos de abastecimiento y almacenamiento de X camisas para caballeros es:

$C(x) = 2X + 360 + 460.800/X.$

Se pide:

Determinar el tamaño del abastecimiento que minimice el costo total.

Para resolver este ejemplo debemos aclarar que vamos a aplicar conceptos algebraicos y de derivada.

Lo primero que vamos a hacer para el ejemplo es derivar la función propuesta por el asesor, que sirve para optimizar el aprovisionamiento y el almacenamiento.

$C(x) = 2X + 360 + 460.800/X.$

Esta ecuación nos queda:

$C(x) = 2X + 360 + 460.800X^{-1}$

Derivando la función nos queda.

$C'(x) = 2 - 460.800X^{-2}$

Recordemos que esto nos queda así porque la derivada de 2X es 2, la derivada de 360 es cero, y la derivada de $460.800X^{-1}$ es igual $460.800X^{-1-1=-2}$

Ahora debemos hallar el punto crítico de la ecuación, para esto igualamos la ecuación a cero, o sea $C'(x)= 0$.

La ecuación nos queda:

$2- 460.800X^{-2} = 0$, ahora esto nos queda:

$2 = 460.800/X^2$

$2X^2 = 460.800$

$X^2 = 460.000/2$

$X^2 = 230.000$

Para resolver esto aplicamos raíz cuadrada a los dos costados y nos queda:

$X \pm \sqrt{230.000}$

X = 479.58; aproximadamente 479.580 camisas, que sería nuestro punto crítico para poder optimizar el abastecimiento.

Ejemplo de compra de productos

En el departamento de compra, el jefe de este departamento compro un escritorio con la tercera parte de su dinero y una silla con las dos terceras partes de lo que le quedaba, al finalizar la compra tenía 12 USD, ¿cuánto dinero tenía el jefe de compra?

Para resolver este ejemplo definir las variables que afectan la compra:

Total = X

Escritorio = 1/3X

Silla = 2/3(1- 1/3) X = 2/3.2/3X 4/9X

1/3X + 4/9X + 12 = X

3X + 4X + 108 = 9X

2X = 108

X = 108/2

X = 54 USD, lo que significa que el jefe del departamento de compra tenía 54 USD.

Ejemplo de gestión de inventario

Un fabricante de pantalones para caballeros durante el mes de junio del 2018 suministras unidades de sus inventarios a diferentes empresas comerciales, para una referencia en especial se espera que la demanda anual sea 500 unidades, los costos de fabricación de los pantalones son de 10 USD, los costos de manejo son el 20% anual, cada unidad se valúa en inventario en 25 USD, se pide hallar la cantidad económica de pedido, el tiempo óptimo de pedido, y el número óptimo de veces por año para colocar un pedido.

En este ejemplo vamos a utilizar la siguiente fórmula que corresponde a la cantidad económica de pedido:

$Q = \sqrt{2DS/IC}$

Q = cantidad económico de pedido.

D = demanda anual.

S = costo de adquisición en dólares/pedido.

I = costo de manejo como porcentaje.

C = valor del articulo manejado en inventario.

Teniendo en cuenta estos conceptos se reemplaza en la fórmula:

$Q= \sqrt{2(500)(10)/(0.25)(25)}$

$Q= \sqrt{10.000/6.25}$

$Q= \sqrt{1.600}$

Q = 40 unidades, este tamaño de pedido se espera en producción cada T= Q/D

T = 40/500

T = 0.08 años, en semana queda 4.16 semanas, aquí consideramos que el año tiene 52 semanas, y se realiza una regla de tres, al final son 4 semanas.

Ahora para hallar el número óptimo se utiliza la siguiente fórmula N = D/Q

N = 500/40

N = 12.5 veces en el año.

Logística de salida y su aplicación matemática

La logística de salida maneja aspectos muy interesantes dentro de la cadena de suministro, en los procesos de los centros de distribución y el enlace que debe existir entre proveedor y cliente, entendiendo el proveedor como aquel que está despachando las mercancías y el cliente quien recibe la carga, de ahí la importancia que tiene el transporte y la distribución de las mercancías, pero para que haya distribución deben existir unos almacenamientos de productos disponible para la venta, la herramienta de las matemáticas puede ser útil en muchos aspectos, en nuestro caso aplicaremos conceptos variados, haciendo énfasis en indicadores de gestión logística que pueden servir en un momento dado para la toma de decisión de los grandes administradores, que quieren un mejoramiento continuo en todos los aspectos.

> La logística de salida es entonces un proceso de la cadena de abastecimiento que se encarga de gestionar las actividades asociadas con la distribución de productos hacia los compradores (Rojas, Guisao, Cano, 2011, p. 113).

Ejemplo de la logística de salida transporte y distribución

El jefe del transporte y distribución de una empresa comercial, quiere hacer un análisis de los indicador de costo del transporte durante los meses de julio del 2018 y julio del 2107 con el objetivo de tomar decisiones administrativas, en el mes de julio del 2018 la empresa tuvo costos de transporte por valor de $8.000.000, los

ingresos del mes producto de la actividad económica fue de $54.000.000, para ese mismo mes pero del año 2017 los costos del transporte fueron de $4.000.000, y los ingresos de la empresa fueron de $44.000.000.

Para resolver este ejemplo vamos a hacer uso de los porcentajes matemáticos, en la cual aplicar la siguiente fórmula:

ICT = costo del transporte del mes/ventas del mes x 100%

ICT = indicador costo del transporte.

ICT_{2018} = $8.000.000/$54.000.000 x 100%

ICT_{2018} = 14,81%

Este indicador significa que durante el mes de julio 2018 los costos del transporte representaron el 14,81%.

Ahora el cálculo del indicador de julio del 2017, con el objetivo de compararlo y analizarlo su comportamiento, y esta forma poder tomar las decisiones del punto de vista administrativos que más le convengan a la empresa.

ICT_{2017} = $4.000.000/$44.000.000 X 100%

ICT = 9.09%

Este indicador significa que durante mes de julio del 2017 los costos del transporte representan el 9.09%

Haciendo un análisis sistemático y comparativo entre los dos indicadores, está diciendo que los costos del transporte aumentaron del 2017 al 2018 en 5,72%, pero debemos destacar que los ingresos entre un año y otro aumentaron notablemente en $10.000.000, lo que nos lleva a tomar una decisión favorable, que si bien aumentaron los costos esto productos del aumento del nivel de ingresos del mes de la empresa comercial.

Ejemplo de la logística de salida en el almacenamiento e inventarios

La empresa comercial La Mejor limitada durante el mes de septiembre del 2018, quiere hallar los costos económicos de pedido, manejando la siguiente información, la demanda anual del artículo de referencia 025, 1.000 unidades, los costos de adquisición son de 5 USD, el valor del articulo manejado en inventario es de 20 USD, los costos de manejo representan el 25%, además se pide hallar los costos de adquisición, los costos de manejo, el tiempo óptimo de los pedidos y el número óptimo de veces para colocar un pedido.

Lo primero es hallar los costos económicos de pedido (Q), para esto utilizar la siguiente fórmula:

$$Q=\sqrt{1DS/IC}$$

Q = 44.72, como estas son unidades el valor nos queda Q= 45 unidades.

Ahora hallar los costos de adquisición y utilizamos la siguiente fórmula:

Costo de adquisición = D/Q x S.

Costo de adquisición = 1.000/45 x 5 USD.

Costo de adquisición = 111.11 USD.

Luego hallamos los costos de manejo y utilizar la siguiente fórmula:

Costos de manejo = ICQ/2

Costo de manejo = 0.25 x 20 USD x 45/2

Costo de manejo = 225 USD/2

Costo de manejo = 112.5 USD.

Por lo tanto, los costos totales son costos de adquisición + costos de manejo, y esto queda 111.11 USD + 112.5 USD = 223.61 USD.

Ahora el tiempo óptimo:

T = Q/D

T = 45/1.000

T = 0.045 años, en semanas 2,34 semanas.

Ahora el número óptimo de veces:

N = D/Q

N = 1.000/45

N = 22,22 veces por año hay que hacer el abastecimiento de este producto.

Logística interna en los procesos de la empresa con aplicación matemática

La logística interna maneja todos los procesos que se ejecutan en la logística dentro de la empresa, ya sea industrial o comercial, para esto necesita de una serie de protagonistas, que a la postre son hacen que las operaciones se den de la mejor forma, las matemáticas hacen un aporte significativo en la implementación

de los procesos logísticos, utilizado como herramienta con el objetivo de poder optimizar todas las tareas que san en la logística interna de cualquier tipo de empresa, el uso de las operaciones básicas y conceptos matemáticos ayudan a que eficiencia administrativa sea más significativa al momento de contralar y avaluar las diferentes tareas que fueron planeadas y organizadas de acuerdo a unos estándares de calidad.

> El proceso de la logística interna, comienza desde la generación de órdenes para obtener materiales del almacén de materia prima y terminada en el almacenamiento de productos terminados, para disponer así de la información, bienes y servicios necesario para la ejecución de los procesos de entrega y cumplimiento de órdenes de los clientes (Rojas, Guisao, Cano, 2011, p 73).

Ejemplo de logística interna con aplicación matemática

En un centro de distribución de una empresas comercial el día 28 de julio del 2018 llegaron 100 cargas unitarizadas, cada carga contiene 20 cajas y cada caja contiene 30 unidades, el centro de distribución maneja para la manipulación de las cargas dos montacargas eléctricos, los cuales se demoran en hacer el descargue del camión por carga 2 minutos, y en el acomodo se demoran 5 minutos; el centro de distribución maneja estanterías convencionales de tarima simple, cada estante tiene 7 niveles y 6 módulos, el departamento de venta el día 30 de julio del 2018 vendió el 40% de las mercancías en existencia hasta la fecha, estas mercancías fueron cargadas en camiones de 5 ejes que tienen la siguiente dimensión 12 m x 2,40 x 2,6, las cargas unitarizadas manejan estibas americanas y tienen una altura de 1,2 m.

De acuerdo con a la siguiente información se pide.

1. ¿Cuántas unidades llegan al centro de distribución y cuantas unidades se despacharon?
2. ¿Cuánto tiempo se demoran los dos montacargas en realizar el descargue de las mercancías?
3. ¿Cuántas estanterías convencionales se necesitan para almacenar las cargas que están llegando al centro de distribución?
4. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden transportar en el camión de 5 ejes?

Para resolver este ejemplo primero nos centramos en cuantas cajas llegan al centro de distribución, y podemos observar que en cada carga llegan 20 cajas y en cada caja vienen 30 unidades, por lo tanto, esto nos queda:

20 x 30 = 600 unidades llegan en cada carga unitarizadas, como llegaron 100 cargas entonces nos queda de la siguiente forma.

100 x 600 = lo que significa que llegan 60.000 unidades al centro de distribución.

Ahora cuantas unidades se despacharon, si tenemos en cuenta que despacharon el 40% de las cargas que llegaron al centro de distribución para esto hacemos la siguiente operación.

100 x 40% = 40 cargas unitarizadas, como cada carga contiene 20 cajas y cada caja 30 unidades nos quedaría.

40 x 20 = 800 cajas, este resultado lo multiplicamos por 30 para ver cuántas unidades fueron despachadas y nos queda.

800 x 30 = 24.000 unidades fueron la que se despacharon el día 30 de julio del 2018.

Para resolver el punto dos, en la cual hay que calcular el tiempo de descargue de los camiones que traen las 100 cargas unitarizadas, si dicen que cada operario se demora 2 minutos en hacer ese descargue, pero debo tener en cuenta que son dos operarios y nos queda de la siguiente forma.

Si un operario demora 2 minutos y fuera el solo en hacer el descargue se demoraría 50 minutos, para sacar este valor debo dividir el número de cargas entres de los dos minutos y nos queda 100/2 = 50 minutos, pero como son dos operarios se demora la mitad del tiempo, asea 25 minutos.

Para resolver el tercer punto, en la cual vamos averiguar cuantas estanterías convencionales se necesita para almacenar las 100 cargas que llegan al centro de distribución, teniendo en cuenta que cada estantería tiene 7 niveles y 6 módulos, lo que significa que cada estante tiene una capacidad para almacenar 42 cargas unitarizadas, y este valor sale de multiplicar los 7 niveles por los 6 módulos, como son 100 cargas unitarizadas se necesitan dividir 100 entre las 42 que es la capacidad de cada estante convencional de plata forma simple y esto nos queda:

100/42 = 2,38, este valor nos dice que necesitamos 3 estanterías para poder almacenar todas las cargas que están llegando al centro de distribución, de las cuales 2 estanterías quedarían con 42 cargas unitarizada y una quedaría con menos cargas unitarizadas, para averiguar cuantas cajas irían en el estante 3 que va incompleto, demos multiplicar 42 por 2 y esto nos queda 84, a este valor le restamos las 100 cargas unitarizada y nos queda 16 cargas, que son las que irían en el estante 3 que está incompleto.

Para resolver el punto cuatro en la cual se debe averiguar cuantas cargas unitarizadas se pueden transportar en camión de 5 ejes, para esto debemos hacer un cubicaje teniendo en cuenta la dimensión del camión y las dimensiones de las cargas unitarizadas:

Dimensión de camión 12 m x 2,40 m x 2,60 m, dimensión de las cargas unitarizadas 1,2 m x 1 m x 1,2 m, aquí debemos tener en cuenta que estamos trabajando con estibas americanas, el cubicaje nos queda:

12/1,2 = 10

2,40/1 = 2

2,60/1,2 = 2

Estos tres números se multiplican 10 x 2 x 2= 40 cargas unitarizadas se pueden transportar en el camión de 5 ejes, ahora combinamos largo del contenedor entre ancho de las cargas unitarizadas, y ancho del contenedor entre largo del contenedor y queda:

12/1 = 12

2,40/1,2 = 2, queda 12 x 2 x 2 = 48 cargas unitarizadas se pueden transportar en el camión de 5 ejes, esta sería la mejor opción, teniendo este dato ya podemos saber cuántos vehículos se necesitan para transportar 40 cargas unitarizadas que eso fue lo que se despachó, en conclusión, se necesita un camión que tiene una capacidad de poder transportar 48 cargas.

Resumen del capítulo

Las matemáticas y el álgebra son herramientas que se pueden utilizar como apoyo a los procesos administrativos y económicos de cualquier tipo de empresa, en la logística integral de igual forma aportan unos conceptos a las cuales se le puede sacar mucho provecho de ahí que en esta unidad se analizó la gestión de la estructura de la logística integral en la cual se resolvieron ejercicios prácticos que se presentan en los centros de distribución con herramientas matemáticas y algebraicas en lo que tiene ver con el servicio al cliente, el almacenamiento, los inventarios, el transporte y el abastecimiento de empresas comerciales e industriales.

En los que tiene ver con las matemáticas las cuatro operaciones unida a una fundamentación matemáticas se brindan al logísticos conceptos y cocimiento que ayudan analizar con mayor precisión decisiones que se deben tomar en forma inmediata y no dan espera, lo mismo sucede con el álgebra que hace un aporte protagónico con los problemas que se resuelven por ecuaciones de primer y segundo grado, en este capítulo todo fue aplicación directa a los sistemas de logística, en lo que tienen ver con las operaciones y la gestión, manejando indicadores que dan una radiografía casi que exacta de la verdadera situación que se están presentando en los centros de distribución de empresas comerciales e industriales.

CAPÍTULO 5

LA LOGÍSTICA INVERSA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVA

Sin lugar a duda que la estadística descriptiva hace un aporte fundamental a los procesos logísticos, por eso la importancia de incluir en esta unidad los conceptos de este tipo de estadística y la forma estratégica como se aplican los conceptos de porcentajes, partiendo de una fuente primaria, a través de la distribución de frecuencia en las cuales se pueden manejar datos agrupados y datos no agrupados.

La logística inversa es el proceso contrario de la logística integral, esto significa que en condiciones normales el procesos se da de proveedor al cliente, pero en condiciones de reversa hay que mirar que el cliente está devolviendo una mercancías que son dirigidas hasta el proveedor, pero de igual forma es un procesos logístico, la estadística descriptiva utilizado como herramienta le permite a la empresas que está haciendo la logística inversa mayor tranquilidad durante el desplazamiento de las cargas hasta el proveedor, que muchas veces debe seguir la cadena hasta llegar al fabricante. «La logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más eficiente y económica posible. Se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligroso» (Rojas, Guisao, Cano, 2011, p. 164).

Razones, proporciones, porcentajes y tasas en la devolución de las mercancías

En el momento que una empresa hace una devolución de cargas estamos enfrente de la logística inversa, y de tras de esa devolución hay una serie de procesos que se deben realizar de acuerdo a las políticas que tenga la empresa, pero el uso sistemático de algunos elementos que hacen parte de la estadística descriptiva, como son las razones matemáticas que son aquellas que miden la relación de dos cantidades, permitiendo su comparación, la proporción que se puede considerar como la forma especial de la razón, los porcentajes es una forma de medir partiendo de un 100% dividido en partes diferentes, de la cual hay que sacar conclusiones positivas o negativas, y las tasas que se consideran como un tipo especial de la razón.

Ejemplo de las devoluciones con aplicación de razones estadísticas

En un centro de distribución se tomó una muestra de 10 devoluciones, realizada a 10 proveedores diferente, y se tomaron 10 referencia diferentes de las mercancías tipo A, y tipo B, que pertenece al inventario de la empresa, el jefe del centro de distribución se encuentra preocupado por las cantidades de mercancías que se devolvieron en el mes.

La información de las devoluciones por referencia de mercancías se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 17. Devoluciones de mercancías tipo A y tipo B

Pedidos	Devoluciones	Mercancía A	Mercancía B	Total, devoluciones
1	$2.000.000	100 unidades	80 unidades	180 unidades
2	$4.000.000	80 unidades	90 unidades	170 unidades
3	$1.400.000	60 unidades	70 unidades	130 unidades
4	$1.800.000	20 unidades	20 unidades	40 unidades
5	$3.200.000	10 unidades	10 unidades	20 unidades
6	$1.200.000	15 unidades	25 unidades	40 unidades
7	$3.000.000	25 unidades	40 unidades	65 unidades
8	$2.400.000	30 unidades	55 unidades	85 unidades
9	$2.600.000	120 unidades	45 unidades	165 unidades
10	$3.600.000	140 unidades	15 unidades	155 unidades
Total	$22.000.000	600 unidades	450 unidades	1050 unidades

Fuente: elaboración propia.

Aquí aplicamos la razón primero de las devoluciones, en la cual hay que hacer realizar el promedio, para esto dividimos el valor total de las devoluciones entre el número de pedidos y esto nos queda:

$22.000.000/10 = $2.200.000.

Luego podemos hacer las razones de las mercancías A y B manejando el promedio y nos queda.

Razón mercancía A = 600/10 = 60

Razón mercancías B = 450/10 =45.

En conclusión, la razón nos ayudó a sacar los promedios de las devoluciones en valores, y los promedios de las devoluciones de las mercancías A y B, así como se refleja en la tabla 17.

Ejemplo de las devoluciones con aplicación de porcentajes estadísticas

En un centro de distribución durante los años 2015, 2016 y 2017 se clasificaron las devoluciones de las mercancías A y B por ser la de mayor rotación, así como lo refleja la siguiente tabla:

Tabla 18. Devoluciones de las mercancías A y B, años 2015,2016 y 2017

Años	Mercancías A	Mercancías B	Totales
2015	500 unidades	700 unidades	1.200 unidades
2016	800 unidades	600 unidades	1.400 unidades
2017	900 unidades	800 unidades	1.700 unidades

Fuente: elaboración propia.

Para el año 2015 el porcentaje de mercancías A y B, que fueron devueltas son los siguientes:

- % año 2015 mercancía A = 500/1.200 x 100% = 41,66%, esto significa que las devoluciones de la mercancía A fueron del 41.66%, en relación con el año 2015.
- % año 215 mercancías B = 700/1.200 x 100% = 58,33%, esto significa que las devoluciones de las mercancías B fueron del 58,33%, en relación con el año 2015.

En conclusión, en el año 2015, las devoluciones de mayor proporción fueron las mercancías B, con un 58,33%.

De igual forma se hace los porcentajes para los años 2016 y 2017, el objetivo es utilizar las cantidades porcentuales para hacer un análisis de indicador que permita tomar decisiones para la planeación estratégica de los próximos años.

Ejemplo de las devoluciones con aplicación de tasas con aplicación estadística

El centro de distribución de la empresa la Exitosa limitada durante el año 2018, manejo 4 créditos con igual número de bancos comerciales para inventarios de mercancías, el cual lo describimos en la siguiente tabla.

Tabla 19. Devoluciones con aplicación de tasas de interés

Bancos comerciales	Valor créditos	Tasa de interés	Pago de intereses
Banco Bogotá	$10.000.000	2% mensual	$200.000
Banco Davivienda	$20.000.000	1.5% mensual	$300.000
Banco Occidente	$50.000.000	1.5% mensual	$750.000
Banco Popular	$80.000.000	1.6% mensual	$1.280.000
Total	$160.000.000		$2.530.000

Fuente: elaboración propia.

Del total de los créditos que le realizaron a la empresa $160.000.000, la empresa lo invirtió todo en compra de mercancías para respaldar los inventarios, en total compro 10.000 cajas de las cuales le toco devolver el 10% por presentar averías.

Se pide hallar el valor de cada caja comprada, el valor de las mercancías devueltas, si la devolución se considera del valor del crédito del banco popular cual es el valor de la tasa de interés que se pagaría par la mercancía que se devolvió al proveedor.

Para resolver este ejemplo si el préstamo fue de $160.000.000 y se compraron 10.000 cajas, entonces cada caja cuesta $160.000.000/10.000 = $16.000.

Y la devolución como fue del 10%, esto nos quedaría 160.000 x 10% = 1.600 cajas que se devolvieron, las cuales tienen un costo de 1.600 x $16.000 = $25.600.000.

La tasa de interés que se debe pagar por la devolución es de $25.600.000 x 1.6% = $409.600.

Elaboración de tablas, cuadros y gráficas en la logística en reversa

Las tablas, los cuadros y las gráficas son herramientas que proporciona la estadística descriptiva para el análisis de situaciones que se pueden presentar desde el punto

de vista administrativa, económico o situación en cualesquiera ciencias donde se quieran analizar fuentes primarios o secundarias en estudios de investigación en general, la logística integral no es la excepción, de ahí la importancia que se tiene en identificar la forma como se pueden utilizar las tablas, los cuadros y las gráficas en el análisis logístico que se realizan en los diferentes centros de distribución, con el objetivo de ver los diferentes cambios que se pueden presentar en las operaciones y la gestión administrativas, la logística inversa muchas veces necesita llevar estadísticas de las diferentes devoluciones que se presentan, y que más que soportarlo con tablas, cuadros y gráficas.

Ejemplo de elaboración de tabla de frecuencia en la logística en reversa

En el centro de distribución de almacenes la ideal limitada, se tomó una muestra de 20 días hábiles para analizar las cantidades de mercancías que se devuelven de las referencias 1526, 1530, 1590 y 1580, se pide elaborar una tabla de frecuencia en donde se muestren las devoluciones en cantidades porcentuales con su respectiva interpretación.

Tabla 20. Devolución de las mercancías de las referencias 1526,1530, 1590, 1580

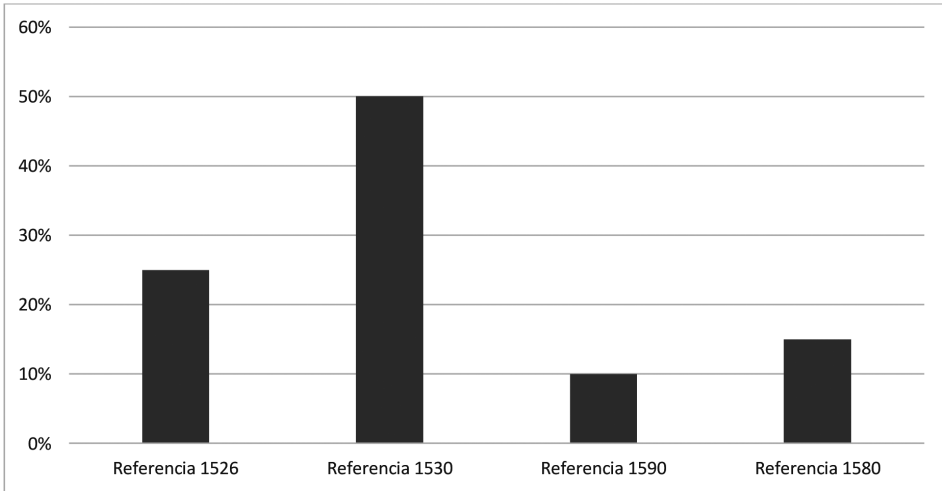
Referencias de mercancías	Tabulación	% de devolución de mercancía
Referencia 1526	5 días	25%
Referencia 1530	10 días	50%
Referencia 1590	2 días	10%
Referencia 1580	3 días	15%
Total	20 días	100%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 20 se muestra que la mercancía que más se devolvió en el mes fue la referencia 1530, la cual se devolvió en un 50%, seguido de la referencia 1526 con un 25%, luego la referencia 1580, y finalmente la referencia 1590 con un 10%.

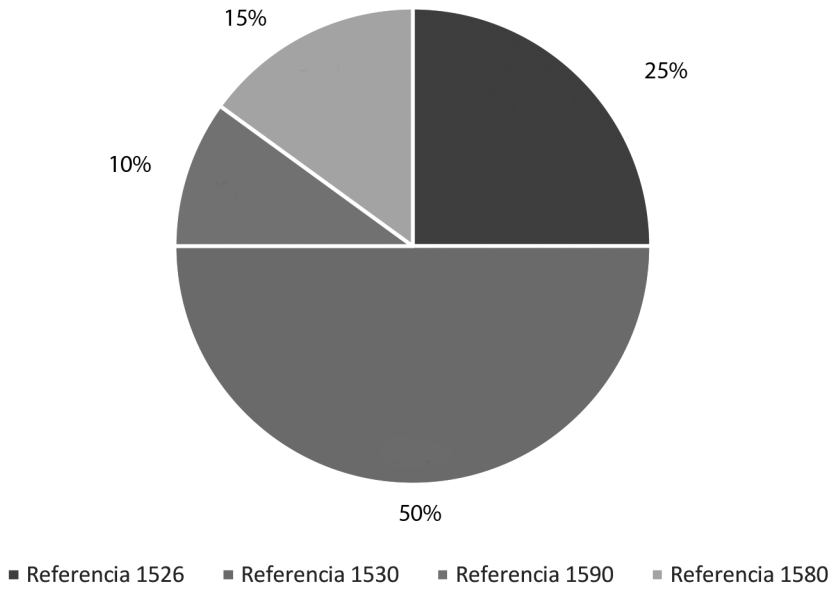
Ahora se presenta con este ejemplo de tabla, de igual forma el ejemplo de gráficos, manejando el gráfico de barra, el gráfico lineal y el gráfico circular.

Gráfica 2. Devolución de las mercancías



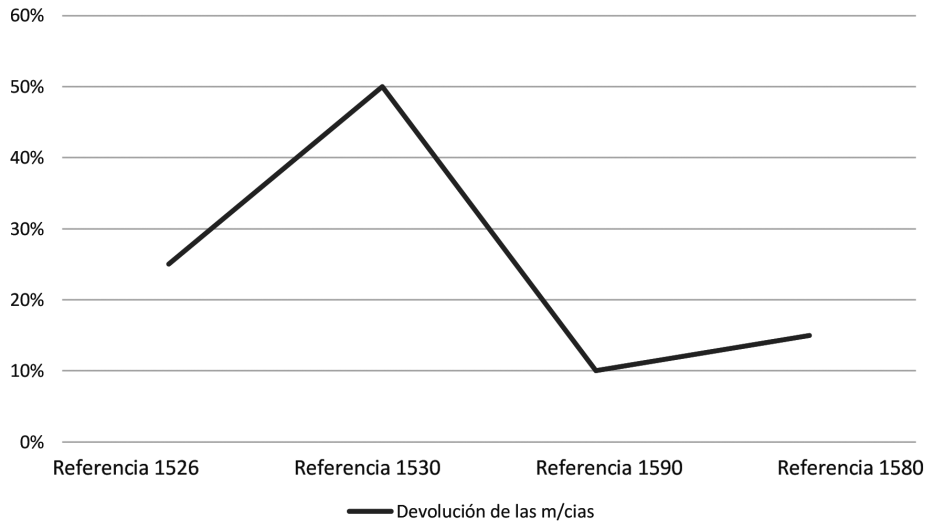
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 3. Devolución de las mercancías 2



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 4. Devolución de las mercancías 3



Fuente: elaboración propia.

Aplicación de medidas de tendencia central a la logística inversa en centro de distribución

El uso de la media aritmética, la moda y la medina son útiles para la toma de decisiones en centro de distribución, cuando se agudizan las devoluciones de las mercancías, ya que estas permiten mostrarle al responsable de la gestión los promedios que se han presentados de ciertas referencias en el inventarios, y al momento de llegar las cargas al centro de distribución llegan con diferentes problemas y se tienen que devolver, y la estadística descriptiva de da la posibilidad de hacer un análisis importante para la toma de decisiones en los posibles cambios que se tengan que presentar.

En el caso de las devoluciones de las cargas que se presentan en el día a día en los centros de distribución, el encargo de la agestión deberá manejar datos estadísticos de la devoluciones que se van presentado, para esto aplicara los conceptos de medidas de tendencia central que ayuden a saber cuáles son los promedios que se están presentado en las devoluciones de las diferentes cargas, pero también puede aplicar estas herramientas en otras operaciones que tengan que ver con los procesos logísticos que se ejecutan dentro de la empresa.

Aplicación de la media aritmética en la logística en reversa

La media aritmética es la relación que existe entre la suma de los valores observados, entre el número de observación que se estén manejando, lo que quiere decir que la fórmula debe ser la siguiente:

Media aritmética = $\sum x_i/n$, donde:

n = número total de observaciones

x_i = valores de la variable

$\sum$ = suma de los valores de la variable.

Se presenta el siguiente ejemplo para aplicar la media aritmética a los procesos de logística inversa en centros de distribuciones.

En el centro de distribución de la empresa la sultana limitada, la devolución que se presentaron durante el mes de junio del 2018 fueron las siguientes:

El 2 de junio se devolvieron 20 cajas de la referencia 030, 10 cajas de la referencia 040, 5 cajas de la referencia 050, 15 cajas de la referencia 060 y 8 cajas de la referencia 070.

El 5 de junio se devolvieron 10 cajas de la referencia 030, 15 cajas de la referencia 040, 8 cajas de la referencia 050, 18 cajas de la referencia 060 y 6 cajas de la referencia 070.

El 10 de junio se devolvieron 30 cajas de la referencia 030, 20 cajas de la referencia 040, 15 cajas de la referencia 050, 25 cajas de la referencia 060 y 10 cajas de la referencia 070.

El 15 de junio se devolvieron 30 cajas de la referencia 030, 20 cajas de la referencia 040, 10 cajas de la referencia 050, 35 cajas de la referencia 060 y 12 cajas de la referencia 070.

El 20 de junio se devolvieron 14 cajas de la referencia 030, 18 cajas de la referencia 040, 20 cajas de la referencia 050, 10 cajas de la referencia 060 y 12 cajas de la referencia 070.

El 25 de junio se devolvieron 10 cajas de la referencia 030, 20 cajas de la referencia 040, 6 cajas de la referencia 050, 5 cajas de la referencia 060 y 18 cajas de la referencia 070.

El 30 de junio se devolvieron 14 cajas de la referencia 030, 12 cajas de la referencia 040, 8 cajas de la referencia 050, 16 cajas de la referencia 060 y 16 cajas de la referencia 070.

Se pide hallar la media aritmética de las devoluciones con su respectiva interpretación.

Para resolver el ejemplo vamos a hallar los promedios por referencia de la siguiente forma.

Promedio de la referencia 030 = 20 + 10 + 30 + 30 + 14 + 10 + 14/7

Promedio de la referencia 030 = 128/7

Promedio de la referencia 030 = 18 cajas, en promedio se devolvieron en el mes de junio de la referencia 030, hay que analizar causales de la devolución.

Promedio de la referencia 040 = 10 + 15 + 20 + 20 + 18 + 20 + 12/7

Promedio de la referencia 040 = 115/7

Promedio de la referencia 040 = 16 cajas, en promedio se devolvieron en el mes de junio de la referencia 040, hay que analizar causales de la devolución

Promedio de la referencia 050 = 5 + 8 + 15 + 10 + 20 + 6 + 8/7

Promedio de la referencia 050 = 72/7

Promedio de la referencia 050 = 10 cajas, en promedio se devolvieron en el mes de junio de la referencia 050, hay que analizar causales de la devolución.

Promedio de la referencia 060 = 15 + 18 + 25+ 35 + 10 + 5 + 16/7

Promedio de la referencia 060 = 124/7

Promedio de la referencia 060 = 18 cajas, en promedio se devolvieron en el mes de junio de la referencia 060, hay que analizar causales de la devolución.

Promedio de la referencia 070 = 8 + 6 + 10 + 12 + 12 + 18 + 16/7

Promedio de la referencia 070 = 82/7

Promedio de la referencia 070 = 12 cajas, en promedio se devolvieron en el mes de junio de la referencia 070, hay que analizar causales de la devolución.

Ahora presentamos otros ejemplos que tiene que ver con la media aritmética.

En el centro de distribución de la empresa la Ideal limitada durante el mes de septiembre del 2018, se devuelven 2 cajas de la referencia 010 que pesan 20 kilogramos cada una, 6 cajas de la referencia 020 que pesan 48 kilogramos cada una, y 2 cajas de la referencia 030, que pesan 28 kilogramo cada una, ¿Cuál es el precio promedio las cajas que se devolvieron?

En este ejemplo sabemos que las cajas son 10 en total, también se debe saber los pesos en kilogramos, para esto determinar las cajas que se devolvieron en kilogramos.

2 cajas de la referencia 010 que pesan 20 kilogramos = 40 kilogramos.

6 cajas de la referencia 020 que pesan 48 kilogramos = 288 kilogramos

2 cajas de la referencia 030 que pesan 28 kilogramos = 56 kilogramos.

Ahora aplicamos la fórmula y queda:

Promedio en kilogramos de las cajas devueltas = 40 kg + 288 kg + 56 kg/10

Promedio en kilogramos de las cajas devueltas = 384 kg/10

Promedio en kilogramos de las cajas devueltas = 38.4 kg, este sería el promedio en kilogramos de las mercancías que se devolvieron en el mes de septiembre del 2018.

Aplicación de la mediana en la logística en reversa

La mediana es aquel valor de la variable que puede dividir la frecuencia total en dos partes iguales, esto significa aquel valor de la variable que supera a la vez y es superado por más de la mitad de la muestra en un conjunto ordenado.

Cuando se tienen datos no agrupados lo que se hace es ordenar los valores de menor a mayor, posteriormente si los datos son impares se escoge el del centro, pero si los datos son pares se suman los dos del centro y se divide entre 2, y el valor que resulte será el valor de la mediana.

Se presenta un ejemplo del cálculo de la mediana aplicado a la logística de devolución de mercancías.

Durante el mes de agosto del 2108, la empresa la conquista limitada en el centro de distribución devuelve la siguiente mercancía.

De la referencia 050, se devolvieron 10 cajas.

De la referencia 060, se devolvieron 15 cajas.

De la referencia 070, se devolvieron 20 cajas.

De la referencia 080, se devolvieron 30 cajas.

De la referencia 090, se devolvieron 35 cajas.

De la referencia 092, se devolvieron 40 cajas.

De la referencia 093, se devolvieron 45 cajas.

De la referencia 094, se devolvieron 50 cajas.

Para hallar la mediana de las devoluciones debemos ordenar de menor a mayor el número de cajas devueltas durante el mes de agosto del 2018, y nos queda.

10 cajas, 15 cajas, 20 cajas, 30 cajas, 35 cajas, 40 cajas, 45 cajas, 50 cajas, en este caso como son 8 devoluciones que se realizaron en el mes, entonces para hallar la median se debe elegir las dos del centro sumarla y dividirla entre dos y queda el valor de la mediana.

Mediana = 30 cajas + 35 cajas / 2

Mediana = 75 cajas / 2

Mediana = 37.5 cajas aproximadamente 37 cajas seria la medina, una segunda opción para las medidas de tendencia central y el análisis que se debe hacer al momento de tomar una decisión sobre las cantidades de devoluciones que se han presentado en el centro de distribución.

Ahora se presentan otros ejemplos de datos agrupados.

Una empresa de consultoría le realizó una encuesta a 10 empresas en la cual se le pregunto por el número de devoluciones que ellos tenían en un mes, la idea es hallar la mediana de las devoluciones que van desde un rango de 10 devoluciones a 40 devoluciones por mes.

Tabla 21. Tabla de distribución de frecuencia de devolución de mercancías

Devoluciones	f	F	h	H	x_i
10--------15	2	2	0.2	0.2	12.5
15--------20	1	3	0.1	0.3	17.5
20--------25	**3**	**6**	**0.3**	**0.6**	**22.5**
25--------30	1	7	0.1	0.7	27.5
30--------35	2	9	‘0.2	0.9	32.5
35--------40	1	10	0.1	1	37.5

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla 21 se definen las variables que aparecen en la tabla de distribución de frecuencia:

f = frecuencia absoluta de las devoluciones.

F = frecuencia absoluta acumulada de las devoluciones.

h = frecuencia relativa de las devoluciones.

H = frecuencia relativa acumulada de las devoluciones.

X_i = marca de clase.

Para hallar la mediana vamos a utilizar la siguiente fórmula:

$$Me = L_{inf} + \frac{\frac{n}{2} - Fi}{fi} x\ a$$

En donde las variables son las siguientes:

L_{inf} = límite inferior.

n = muestra de la población.

F_{i-1} = frecuencia absoluta anterior acumulada.

fi = frecuencia absoluta del intervalo.

a = amplitud.

Antes de reemplazar en la fórmula definimos en que rango esta la mediana, y se lo define en negrita en la tabla, porque debe estar incluido el 50%.

Ahora si reemplazar en la fórmula:

$$Me = L_{inf} + \frac{\frac{n}{2} - Fi}{fi} x\ a$$

$$M_e = 20 + \frac{\frac{10}{2} - 3}{3} x\ 5$$

$M_e = 20 + 10/3$

$M_e = 20 + 3.33$

$M_e = 23.33$, en conclusión, el promedio de devoluciones de las 10 empresas en el mes es de 23, esto significa que se tiene que analizar cuáles son los motivos de esas mercancías que han sido devueltas y las causales, como averías, incompletas entre otras.

Aplicación de la moda en la logística en reversa

La moda es otra medida de tendencia central menos importante que la media aritmética y la mediana, pero se utiliza de preferencia en distribuciones con amplitud contante y en espacial cuando el atributo presenta una frecuencia demasiado grande, esta medida de tendencia central se analiza también para datos agrupados y no agrupados.

En la logística integral el uso de las medidas de tendencia central son una ayuda en el análisis de ciertas variables que se presentan en la cadena de suministro, estas

medidas pueden tener aplicación en el abastecimiento, en el almacenamiento, en los inventarios, en el transporte y el servicio al cliente, sin embargo, en este capítulo estamos haciendo énfasis en la logística en reversa que al final incluye toda la cadena de abastecimiento desde el cliente hasta el proveedor.

La moda se define como aquel valor que más se repite en un evento que se está analizando, en el caso de la logística inversa particularmente en la devolución puede ser la devolución de mayor frecuencia que se dé dentro de la muestra que estemos analizando, para su mayor entendimiento vamos a presentar un ejemplo aplicado a la logística integral.

En una empresa industrial el jefe de logística está preocupado por las devoluciones de las mercancías por deterioro en el transporte desde el proveedor hasta la empresa, en 8 días de la referencia 090 se devolvieron las siguientes mercancías:

El lunes 4 de junio 2018, se devolvieron 10 cajas

El martes 5 de junio 2018, se devolvieron 8 cajas

El miércoles 6 de junio 2018, se devolvieron 10 cajas

El jueves 7 de junio 2018, se devolvieron 6 cajas

El viernes 8 de junio 2018, se devolvieron 5 cajas

El sábado 9 de junio 2018, se devolvieron 10 cajas

El lunes 11 de junio 2018, se devolvieron 4 cajas

El martes 12 de junio 2018, se devolvieron 3 cajas.

Para hallar la meda de las devoluciones de las mercancías se debe ordenar de menor a mayor, y mirar cual es el número de cajas que mayor se repite dentro de los 8 días que es la muestra que se escogió.

3, 4, 5, 6, 8, 10, 10, 10.

Se concluye que el número de cajas de más se repite las 10 cajas, por lo tanto esa es la moda, que sería el promedio de devolución que se dio en la empresa industrial en 8 días.

Aplicación de medidas de dispersión a la logística inversa en centro de distribución

Las medidas de dispersión son medidas que se utilizan para determinar el grado de variabilidad de datos con respecto a la media aritmética, las principales medidas de dispersión pueden ser la oscilación, que sería el recorrido, que simplemente se calcula estableciendo los datos máximos y datos mínimos, la varianza que es la relación que existe entre cada uno de los datos de una muestra y

la media aritmética todo dividido entre las muestras de la población, la desviación estándar que es la raíz cuadrada de la varianza, el puntaje típico, desviación media, desviación mediana y los recorridos Intercuartílicos, todas estas medidas de dispersión tienen su aplicabilidad en la logística integral, y ayuda a la gestión de las operaciones a que pueda ser eficiente y efectivo, en la vida practica de los centros de distribución se necesitan estas medidas en las toma de decisiones en las actividades que fueron planificadas, en lo que tiene que ver con la logística inversa la variación que se presenten en las devoluciones son temas de toma decisiones para la parte administrativa, que en el día a día tiene la necesidad que manejar datos que le ayuden a mejorar toda la brecha de la logística integral en todos los procesos que conforman los centros de distribución.

El mundo moderno de la tecnología hace que estas medidas funcionen en forma eficiente y efectiva a lo largo de los ciclos que se están analizando.

La Varianza con aplicación de logística en reversa

La varianza tiene gran utilidad en muchos procesos logísticos y en las devoluciones de la mercancía no es la excepción, sobre todo cuando se necesita un análisis más completo de los promedios en relación a una muestra determinada.

Las fórmulas a utilizar en los ejemplos van a ser las siguientes:

$$S^2 = \frac{\sum Z_i^2}{n} = \frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n} \text{ (Para datos no agrupados).}$$

$$S^2 = \frac{\sum Z_i^2 n_i}{n} = \frac{\sum (Yi - \bar{Y})^2 n_i}{n} \text{ (Para datos agrupados).}$$

Se presenta un ejemplo de la varianza datos no agrupados.

En el centro de distribución de una empresa comercial las devoluciones de mercancías de lunes a sábado están representado en la siguiente tabla en la cual hay que calcular la varianza y la desviación estándar de las devoluciones.

Tabla 22. Calculo de la varianza para las devoluciones de mercancías

Semana	Devoluciones		
Lunes	10 cajas	-3	9
Martes	8 cajas	-5	25
Miércoles	12 cajas	-1	1
Jueves	14 cajas	1	1
Viernes	18 cajas	5	25
Sábado	16 cajas	3	9
Total	78 cajas	0	70

Fuente: elaboración propia.

$= 78/6$

$= 13$, esta es la media aritmética de las devoluciones de la semana, ahora hacer el cálculo de la varianza, como lo muestra la tabla 22 en sus dos últimas columnas.

$S^2 = 70/6$

$S^2 = 11.66$, esta es la varianza las devoluciones.

Ahora se realiza la desviación estándar, que simplemente le sacamos la raíz cuadrada a la varianza y queda:

$S = 3.41$, valor de la desviación estándar de las devoluciones.

En el centro de distribución de la empresa Will limitada, se tomó una muestra de 20 devoluciones de mercancías durante el mes de julio del 2018, se quiere hallar la varianza y la desviación estándar con el objetivo de analizar las variabilidades de las devoluciones durante el mes, la información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 23. Tabla de distribución de frecuencia para devoluciones de mercancías

Yi-1---- Yi	Y_i	n_i	$Y_i n_i$	Z_i	$Z_i n_i$	$Z_i^2 n_i$
2---------4	3	2	6	-4.5	-9	40.5
4---------6	5	5	25	-2.5	-12.5	31.25
6---------8	7	3	21	-0.5	-1.5	0.75
8--------10	9	6	54	1.5	9	13.5
10------12	11	4	44	3.5	14	49
Totales	--	20	150	--	0	135

Fuente: elaboración propia.

Lo primero es hallar la media aritmética con los datos de las primeras cuatro columnas de la tabla 23:

$\overline{X} = \Sigma Y_i \, n_i / n_i$

$\overline{X} = 150/20$

$\overline{X} = 7.5$

Ahora el cálculo de la varianza:

$S^2 = 135/20$

$S^2 = 6.75$, este sería el valor de varianza, luego le sacamos la raíz cuadrada a este valor y nos da la desviación estándar.

$S = 2.60$, este sería el valor de la deviación estándar.

Aplicación de la regresión lineal a la logística inversa en centro de distribución

La regresión lineal es una herramienta estadística que se puede utilizar en la logística integral y por su puesto en la logística inversa, la idea de la regresión lineal es que siempre va partir de una función lineal en la cual existen dos variables que se pueden estimar, una variable que asume el rol de la variable tiempo y otra variable que asume funciones de netamente de la problemática que se quiera analizar, en los ejemplos se asume el rol de logística inversa, la función lineal sería:

$$Y^* = b_{21}X + c_{21}$$

En donde:

Y^* = variable estimada.

X = variable tiempo.

b_{12} = parámetro.

c_{12} = parámetro.

Se debe aplicar las siguientes ecuaciones fundamentales para el cálculo del pronóstico:

$$\Sigma Y_i = b_{12}\Sigma X + nc_{12}$$

$$\Sigma Y_i X_i = b_{12}\Sigma X^2 + c_{12}\Sigma X$$

Se presenta un ejemplo de regresión lineal aplicada a la logística en reversa.

En el centro de distribución de una empresa comercial se tienen las devoluciones historitas de la mercancía de alta rotación de la referencia 090, el gerente general de logística quiere saber cuál será el pronóstico de las devoluciones de esta referencia para el mes de noviembre del 2018, los datos históricos de las devoluciones son los siguientes:

Tabla 24. Datos históricos de las devoluciones de mercancías de la referencia 090

Meses	Devoluciones	X	X.Y	X2
Enero	100 unidades	0	0	0
Febrero	200 unidades	1	200	1
Marzo	300 unidades	2	600	4
Abril	400 unidades	3	1.200	9
Mayo	500 unidades	4	2.000	16
Total	∑Y= 1.500	∑x=10	∑xy = 4.000	ΣX^2= 30

Fuente: elaboración propia.

Se reemplazan los valores de la tabla 24 en la fórmula para hallar el pronóstico:

$1.500 = 10b + 5c$

$4.000 = 30b + 10c.$

Ordenando las ecuaciones nos queda:

$10b + 5c = 1.500$

$30b + 10c = 4.000$

Se va a eliminar la variable c, por lo tanto, la primera ecuación se la multiplica por -2, y quedarían las dos ecuaciones de la siguiente forma:

$-20b - 10c = -3.000$

$30b + 10c = 4.000$

Eliminando la va variable c, de las dos ecuaciones queda:

$-20b = -3.000$

$30b = 4.000$

Restando esto:

$10b = 1.000$

Despejando b:

$b = 1.000/10$

$b = 100$

Ahora, para hallar el valor de c, reemplazar el valor b, en la primera ecuación y queda:

$10(100) + 5c = 1.500$

$1.000 + 5c = 1.500$

$5c = 1.500 – 1.000$

$5c = 500$

$c = 500/5$

$c = 100$

Como ya se tiene el valor b y c, la función lineal quedaría:

$Y = 100X + 100$

Para hallar el pronóstico del mes noviembre, se debe tomar el mes 11 que es noviembre y se le resta el mes base que es 1 enero.

X = 11- 1

X = 10, este valor se reemplaza en la función lineal.

Y = 100(10) + 100

Y = 1.000 + 100

Y = 1.100, este sería el pronóstico del noviembre del 2018.

Conclusión: para el mes de noviembre del 2018 las devoluciones serán de 1.100 unidades de la referencia 090.

Resumen del capítulo

La logística inversa es el proceso contrario de la logística integral, esto quiere decir que la inversa es desde el cliente al proveedor, y regularmente se da cuando se realice una devolución de las mercancías, la estadística descriptiva es una herramienta que le permite a la logística integral optimizar las operaciones y la administración de los procesos que se manejan en la cadena de suministro, en este capítulo se analiza la forma como se deben aplicar los cuadros y gráficas a todas las tareas que se ejecutan en un centro de distribución, la aplicación de las tablas de frecuencias al sistema logístico ayudan al mejoramiento continuo de los procesos que en el día a día se van ejecutando en los diferentes centros de distribución, se mira de igual forma la importancia que tienen las medidas de tendencia central, y las medidas de dispersión, al final de capitulo analizamos en forma sistemática la regresión lineal con su aplicación a la logística inversa, en el capítulo se manejan una serie de ejemplos en la cual la estadística descriptiva deja ver su importancia, sobre todo en el análisis de indicadores que le ayudan a la logística a la toma de decisiones en aspectos muy puntuales en la planeación, la organización, el control y la evaluación en el proceso administrativo que se debe ejecutar en cualquier centro de distribución de clase mundial.

CAPÍTULO 6

ECONOMÍA MATEMÁTICA Y ADMINISTRACIÓN MATEMÁTICA APLICADA A LA LOGÍSTICA INTEGRAL DE PROCESOS

La economía es una ciencia del manejo eficiente y efectivo de los recursos que se ponen a disposición de un ente con el objetivo de cumplir metas en el corto, mediano y largo plazo, las matemáticas son herramientas numéricas que ayudan al mejor funcionamiento de algunas ciencias, entre ellas la economía y la administración de empresas. «La finalidad última de la economía es desarrollar mejores políticas para minimizar nuestros problemas y maximizar los beneficios que podemos obtener de nuestro esfuerzo diario» (Wonnacott, Wonnacott, 1996, p 8).

La administración de empresas es el manejo de la planeación, la organización, el control y la evaluación de un ente económico que busca la generación de valor, la optimización y el mejoramiento continuo de los procesos que fueron proyectados en el tiempo brindando cada día un mejor servicio al cliente en toda una infraestructura de organización que exista para obtener utilidades o rentabilidad.

Las matemáticas hacen que todos esos procesos administrativos puedan funcionar de la mejor forma, la logística integral bien administrada optimiza todos sus procesos ejecutados, con la ayuda de las matemáticas le facilita el camino en búsqueda de los resultados que fueron planeados y organizados en el tiempo y el espacio que se requieran.

"La administración es el proceso mediante el cual se diseña y mantiene un ambiente en el que individuos que trabajan en grupos cumplen metas específicas de manera eficaz" (Koontz, Weihrich, Cannice, p 4).

Problemas económicos con aplicación matemática

La economía se caracteriza por estudiar problemas que se presentan en una sociedad en general, estos problemas pueden ser la inflación y el desempleo, pero como soluciona esos problemas que se dan con la ayuda de los análisis sistemáticos que le proporciona las matemáticas aplicadas, y lo ayudan a la toma de decisiones que cada día se le plantea en la vida, los problemas económicos afectan directamente a la logística integral, esto debido a que en la logística todo funciona con base a el abastecimiento, el almacenamiento, los inventarios y el transporte entre otros elementos, sin olvidarnos del servicio al cliente.

El principal problema de la economía alto nivel de desempleo, presentamos un ejemplo con aplicación matemática.

Un país que tiene 30.000.000 millones de habitante en el ultima año reflejo que de las 15.000.000 de personas habilitadas para trabajar solo trabajan en puesto fijos 1.000.000, en economía informal 4.000.000, otras actividades 5.000.000 y el resto de las personas están desempleadas. Se pide hallar el porcentaje de personas desempleadas.

Tabla 25. Actividades laborales de un país determinado

Actividades laborales	Números de personas	% de actividades lab.
Trabajos fijos	1.000.000	6.67%
Economía informal	4.000.000	26.67%
Otras actividades	5.000.000	33.33%
Desempleadas	5.000.000	33.33%
Total	15.000.000	100%

Fuente: elaboración propia.

En el análisis económico que se puede de este país determinado y tal como lo muestra la tabla 25, el porcentaje de desempleo es del 33.33%, este un porcentaje alto para tener en cuenta y buscar soluciones a esta problemática, matemáticamente esto me está diciendo que la población que no tiene empleo es 1/3, lo que significa que 2/3 de la población está trabajando en trabajos fijos, economía informal u otras actividades económicas.

En la tabla 25, también refleja que 1/15 de la población tiene trabajo fijo, 4/15 de la población tiene trabajo informal.

La otra variable del problema de la economía es la estabilidad de los precios, la cual también presentamos un ejemplo con herramienta matemática.

En una economía durante el año 2018, los niveles de precios de los productos que conforman la canasta familiar representada en gastos en miles de peso presentaron las siguientes variedades, de acuerdo como lo muestra el siguiente cuadro.

Tabla 26. Niveles de precios de la canasta familiar de una economía

Necesidades	Precio enero-junio	Precio julio-diciembre	Variación de precios
Vivienda	$300.000	$400.000	$100.000
Alimentación	$400.000	$600.000	$100.000
Vestuario	$200.000	$350.000	$150.000
Educación	$100.000	$140.000	$40.000
Recreación	$80.000	$90.000	$10.000
Total	$1.080.000	$1.580.000	$400.000

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo muestra la tabla 26, la variación de las necesidades básicas de una economía determinada muestra variación en cada uno de sus ítem, de la canasta familiar, la vivienda nuestra una aumento entre el primer semestre del 2018 y el segundo semestre del 2018 de $100.000, esto es el 1/4 del total de la variación, de igual valor lo presenta la alimentación, vestuario representa un aumento en relación al total de 37,5%, educación presenta un aumento del 10%, y recreación de 2,5%.

Otra variable de la economía debe tratar de resolver es la eficiencia ósea proveer más bienes y servicios a la sociedad, utilizando los mismos recursos económicos.

En una economía de un país Q, las inversiones que se realizaron en compras de equipos durante dos años respectivos, así como lo muestra la siguiente tabla, se pide analizar el nivel de eficiencia de los recursos de esos dos años.

Tabla 27. Niveles de eficacia en dos periodos de una economía de un país Q

Equipos	Presupuestos	N comprados 1	N comprados 2	Eficacia
computadores	$20.000.000	4	6	2
Escritorios	$15.000.000	6	10	4
Maquinarias	$200.000.000	2	5	3
Vehículos	$150.000.000	1	5	4
Otros equipos	$100.000.000	2	6	4
Total	$485.000.000	15	32	17

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 27 se muestran la compra de equipos de acuerdo a un presupuesto establecido en dos periodos diferente, en todos los equipos vemos que hay eficacia, ya que, si comparamos las cantidades que se compraron en el periodo 1, en relación al periodo 2, vemos que en el periodo 2, se compraron más equipos, desde luego partiendo del hecho que la calidad de los equipos es de la misma o mejor, vamos a coger los computadores para realizar el análisis.

Los computadores en el primer periodo se compraron 4, esto significa que cada uno se compró a $5.000.000, y en periodo dos, se compraron 6, significa que cada uno se compró en $3.333.333, si partimos que es la misma calidad de computadores del periodo anterior, esto quiere decir que en secundo periodos están siendo más eficacia que el periodo uno, que se compraron más equipo con los mismos recursos.

Otra de las problemáticas que debe solucionar la economía, y que por lo general no cumple es la distribución equitativa de la renta y el crecimiento de una economía en general.

La demanda y la oferta en un análisis matemático

La demanda es la cantidad de bienes y servicios que se compran en los mercados de una economía, lo que los consumidores solicitan. La demanda tiene dos variables importantes:

- Los precios.
- Las cantidades demandadas.

Entre esas dos variables existe una relación inversa, de tal forma que si los precios aumentan las cantidades demandadas disminuyen, y viceversa, cuando los precios disminuyen las cantidades demandada aumentan; hay que tener en cuenta que la demanda maneja una pendiente negativa, y la fórmula para hallar la pendiente sería:

$$m = y_2 - y_1 / x_2 - x_1$$

en donde:

m = pendiente.

y = precios.

x = cantidades demanda.

Se presenta un ejemplo de la pendiente de la demanda:

Las cantidades demanda de un producto de dos periodos son $x_1 = 100$ unidades, $x_2 = 50$ unidades, los precios de los dos periodos fueron $y_1 = \$500$, $y_2 = \$800$.

Se pide hallar la pendiente de la demanda:

m = 800 – 500/ 50 – 80

m = 300/-30

m = -10, que sería la pendiente de la demanda.

Otros ejemplos con aplicación matemática de la demanda:

Una empresa exportadora conoce que el comportamiento de la demanda de su artículo está dado de la siguiente manera: si el precio es de $800 y la demanda es de 20 productos, si el precio es de $500 la demanda aumenta a 30 unidades, además se sabe que la ecuación de la oferta está dada por p = 2x + 60.

Se pide:

Determinar la ecuación de la demanda y las cantidades de unidades que se deben producir y vender para lograr el punto de equilibrio del mercado.

Para resolver este ejemplo se debe identificar los puntos de la demanda, que en este caso son:

D: (20, 800) y (30, 500), y luego la función de la oferta:

O: P = 2x + 60.

La función lineal está dada de la siguiente forma:

P = mx + b.

Como se tienen los dos puntos de la demanda se puede hallar la pendiente:

m = 500 – 800/30-20

m = -300/10

m = -30, que sería la pendiente, luego reemplazarla en la función lineal y elegir dos puntos de la demanda y queda:

800 = -30(20) + b

800 = -600 + b

b = 800 + 600

b = 1.400.

La función de demanda queda:

P = -30x + 1.400, esta sería la función de demanda que estábamos buscando.

Ahora hallar el punto de equilibrio, para esto igualar las ecuaciones de oferta y demanda:

2X + 60 = -30X + 1.400, resolviendo para hallar X.

2X + 30X = 1.400 – 60

32X = 1.340

X = 1.340/32

X = 41.87, aproximadamente 42 sería el punto de equilibrio en la cual la oferta y la demanda son iguales.

Se presentan otros ejemplos con aplicación matemática de la oferta:

Una empresa importadora conoce que el comportamiento de la oferta de su artículo esta dado de la siguiente manera: si el precio es de $400 y la oferta es de 40 unidades, si el precio es de $600 la oferta aumento 80 unidades, además se sabe que la ecuación de la demanda está dada por p = -4x + 20.

Se pide:

Determinar la ecuación de la oferta, y las cantidades de unidades que se deben producir y comprar para lograr el punto de equilibrio del mercado.

Se definen las ecuaciones de oferta y demanda:

O: (40, 400) y (80, 600)

D: P = -4X + 20

La función lineal está dada de la siguiente forma:

P = mx + b.

Como se tienen los dos puntos de la oferta, hallar la pendiente:

m = 600 – 400/80-40

m = 200/40

m = 50, que sería la pendiente, luego reemplazarla en la función lineal y elegir dos puntos de la oferta y queda:

400 = 50(40) + b

400 = 2.000 + b

b = -2.000 + 400

b = -1.600

La función de oferta nos queda:

P = 50x - 1.600, esta sería la función de oferta.

Ahora hallar el punto de equilibrio, para esto igualamos las ecuaciones de oferta y demanda y queda:

-4X + 20 = 50X - 1.600, resolviendo para hallar X.

-4X - 50X = -20 – 1.600

-54X = -1.620

X = -1.620/-54

X = 30, las 30 sería el punto de equilibrio en la cual la oferta y la demanda son iguales.

Se presenta otro ejemplo para hallar el punto de equilibrio entre la oferta y la demanda.

Una empresa exportadora determina que su función de oferta y demanda está dada de la siguiente forma:

O: P – 40 = 8X

D: $P - 2X^2 = -28$

Según la información anterior se pide determinar el punto de equilibrio para el mercado de dicho artículo.

Para resolver este ejemplo lo primero es igualar las ecuaciones de oferta y demanda en función de los precios.

P = 8X + 40

$P = 2X^2 - 28$

$8X + 40 = 2X^2 - 28$

$2X^2 - 8X - 28 - 40 = 0$

$2X^2 - 8X - 68 = 0$

Ahora se tiene una ecuación cuadrática que se va a resolver por la forma general:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

a = 2

b = -8

c = -68

$$x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{64 - 4(2)(-68)}}{2(2)}$$

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 544}}{4}$$

x = 8 24.65/4

$x_1 = 8 + 24.65/4$

$x_1 = 32.65/4$

$x_1 = 8.16$, aproximadamente 8 unidades.

$X_2 = 8 - 24.65/4$

$X_2 = - 16.65/4$

$X_2 = -4.16$, este valor como da negativo, se descarta y queda el positivo.

Ahora se reemplaza en la ecuación 1 original:

P = 8(8) + 40

P = 64 + 40

P = 104

Conclusión: cuando los precios son 104, las cantidades demandada son 8 unidades.

La demanda y la oferta con aplicación logística matemática

En la logística integral la demanda la realizan los compradores y la oferta los vendedores, estos dos actores son importantes para el manejo de la cadena de suministro. La demanda se utiliza mucho para el análisis sistemático que hay que hacer sobre los inventarios y la estrategia que se debe manejar como tal, teniendo en cuentas las políticas que maneje la empresa.

> Tanto el nivel de demanda como su dispersión geográfica influyen fuertemente en la configuración de las redes de logística. Las empresas con frecuencias experimentan un crecimiento desproporcionado o un descenso en una región del país en comparación con otras (Ballou, 2004, p. 43).

Matemáticamente la demanda que se maneja en la logística es en el análisis del inventario y el abastecimiento de las mercancías en la cual hay que hacer una serie

de cálculos, pensando en las necesidades que se tengan y mirando el servicio al cliente que se puede ofrecer al cliente de la empresa.

La oferta en la logística está dada por la venta de las mercancías y todas las operaciones que implica la distribución de estas, y matemáticamente se ve reflejada en todos los cálculos que hay que hacer para el despacho de las mercancías en forma adecuadas en los diferentes eslabones que conforman la logística integral.

La demanda con aplicación logística matemática

En un centro de distribución la demanda de los productos que hay en inventario depende de la variedad de los precios; para el mes de septiembre la empresa decide disminuir el precio de algunos productos que se clasifican como C, estos movimientos se reflejan en la siguiente tabla en la cual se muestran los precios y las cantidades demanda del periodo. La idea es calcular la elasticidad precio de la demanda, y decir si son bienes elásticos e inelásticos, hallar gráfica de la demanda y demostrar que la pendiente de la demanda es negativa cogiendo 4 puntos de la tabla.

Tabla 28. Cantidades de precios y demanda de un centro de distribución

Letras	Precios(P)	Cantidades demandadas (QD)
A	100 USD	1.000 unidades
B	90 USD	2.000 unidades
C	80 USD	3.000 unidades
D	70 USD	4.000 unidades
E	60 USD	5.000 unidades
F	50 USD	6.000 unidades
G	40 USD	7.000 unidades

Fuente: elaboración propia.

Para hacer el cálculo de la elasticidad vamos a utilizar la siguiente fórmula:

E = aumento de $Q_D/Q_{D\,X}$ P/aumento de los precios

E_{AB} = 1.000/1.000 X 100/10

E_{AB} = 1 x 10

E_{AB} = 10, el bien es elástico porque es mayor que 1.

Ahora hallar la elasticidad para otros dos puntos:

E_{DG} = 3.000/4.000 x 70/30

E_{DG} = 3/4 x 7/3

E_{DG} = 21/12

E_{DG} = 1.75, el bien sigue siendo elástico.

Finalmente se toman dos puntos más:

E_{FG} = 1.000/6.000 x 50/10

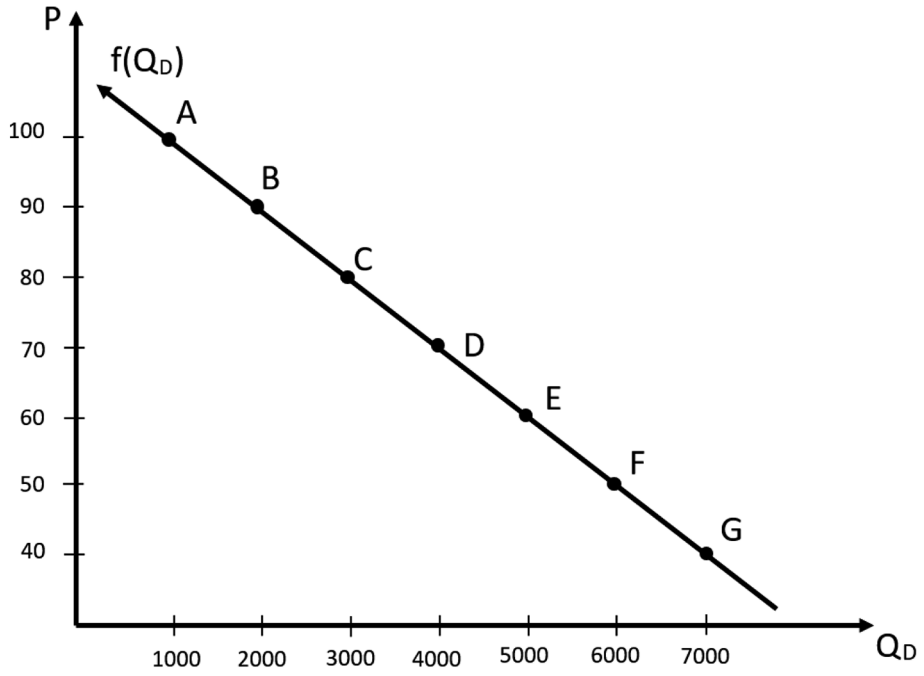
E_{FG} = 1/6 x 5

E_{FG} = 5/6

E_{FG} = 0.83, el bien es inelástico porque es menor a uno.

Se presenta el gráfico de la demanda y queda:

Gráfica 5. Demanda



Fuente: elaboración propia.

Para la pendiente negativa de la demanda tomar 2 puntos de la tabla 28, los puntos son A y G.

P_1 = 100 Q_{D1} = 1.000

$P_2 = 40\ Q_{D1} = 7.000$

m = 40 – 100/ 7.000 – 1.000

m = -60 / 6.000

m = -6 /600

m = -1/100, que sería la pendiente de la función de demanda, que se maneja en el cuadro 28.

Conclusión: si la empresa decide bajar los precios de sus productos, la demanda de los productos aumenta, de acuerdo como lo demuestra la teoría microeconómica de la demanda.

La oferta con aplicación logística matemática

La empresa industrial MAXX limitada en su centro de distribución de productos terminados analiza el comportamiento de la oferta y la demanda de su producto estrella, para esto quiere saber cuándo existe exceso del producto y cuándo existe escasez del producto y cuando se está en punto de equilibrio. Se pide hacer el gráfico y señalar el punto de equilibrio, demostrar la pendiente positiva de la oferta. La tabla es la siguiente:

Tabla 29. Clasificaciones de la oferta y la demanda de un producto

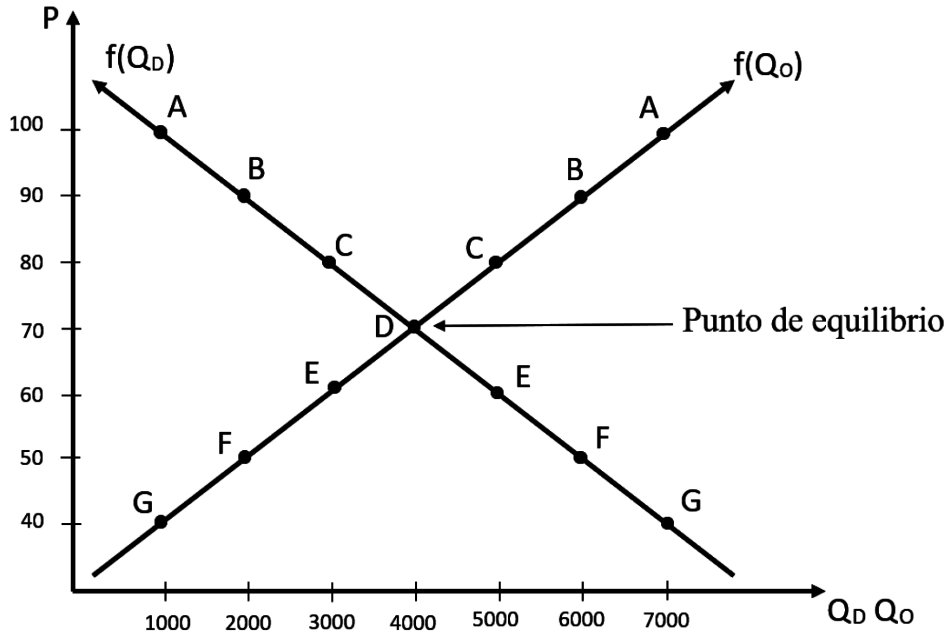
Letras	P	QD	QO	Variación	Clasificación
A	100	1.000	7.000	+6.000	Exceso
B	90	2.000	6.000	+4.000	Exceso
C	80	3.000	5.000	+2.000	Exceso
D	70	4.000	4.000	0	Equilibrio
E	60	5.000	3.000	-2.000	Escasez
F	50	6.000	2.000	-4.000	Escasez
G	40	7.000	1.000	-6.000	Escasez

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 29 se puede observar que desde el punto A hasta el punto C, el producto estaba en exceso ya que la oferta en los mercados estaba por encima de la demanda; en el punto D se presenta el equilibrio, que es donde la oferta y a la demanda son iguales; desde el punto E hasta el punto G, el producto está en escasez debido a que la demanda es mayor a la oferta.

Ahora se presenta el gráfico de oferta y demanda con su punto de equilibrio.

Gráfica 6. Oferta y demanda con punto de equilibrio



Fuente: elaboración propia.

Para la demostración del punto de equilibrio tomar dos puntos, los puntos son C y D.

$P_1 = 80\ Q_{O1} = 5.000$

$P_2 = 70\ Q_{O2} = 4.000$

$m = 70 - 80 / 4.000 - 5.000$

$m = -10 / -1.000$

m = 1 / 100, esta es la pendiente de la oferta, dio positiva de acuerdo a lo que dice la teoría microeconómica.

Problemas administrativos con aplicación matemática

La administración de empresas es el análisis realizado hace a la planeación, la organización, el control y la evolución de los procesos que se manejan en un ente económico, con fines de generación de valor y rentabilidad en todas las actividades que se realicen, priorizando el servicio al cliente que a la postre, es lo que lo más importante para garantizar los ingresos y por ende la permanencia de la empresa en los mercados de la economía.

Las matemáticas manejan herramientas que ayudan a los procesos administrativos, a los análisis sistemáticos de datos que ayudan a la toma de decisiones de los gerentes, quienes deben pensar casi que en forma inmediata cuando se le presentan las oportunidades en cualquier actividad económica así como en la administración de empresas cuando se tiene claro los objetivos y las normas con funciones claras, bajo unos controles profundos y una evaluación que, al final, debe terminar en una decisión.

Ahora se presenta un ejemplo de ecuaciones cuadráticas aplicada a la administración de empresas.

Un gerente de una empresa comercial realiza el siguiente análisis, a una evaluación de dos presupuestos, para tomar una decisión.

La suma de dos utilidades es 10 USD, y las de su cuadrado es 58 USD.

¿Cuáles son las utilidades de los dos periodos?

Para resolver este ejemplo se debe identificar la utilidad mayor y la utilidad menor.

X = utilidad mayor

10 USD – X = utilidad menor

Por lo tanto, queda la siguiente ecuación:

$X^2 + (10 - X)^2 = 58$

$X^2 + 10^2 - 2(10)(X) + X^2 = 58$

$X^2 + 100 - 20X + X^2 = 58$

$2X^2 - 20X + 100 - 58 = 0$

$2X^2 - 20X + 42 = 0$

Toda la ecuación se la divide entre 2 y queda:

$X^2 - 10X + 21 = 0$

Se aplica la fórmula general para resolver esta ecuación:

a = 1

b = -10

c = 21

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{10^2 - 4(1)(21)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 84'}}{2}$$

$$x = \frac{10 \pm 4}{2}$$

$X_1 = 10 + 4/2 = 7$ USD.

$X_2 = 10 - 4/2 = \$3$ USD.

Al final la suma de los dos da 10 USD, y los cuadrados suman 49 + 9 = 58 USD.

Se presenta otro ejemplo, pero para la toma decisiones del gerente de logística, en lo que tiene que ver con *layout* del centro de distribución.

Un centro de distribución tiene una forma rectangular de 15 metros de largo por 9 metros de ancho, está rodeado por un pasillo central de ancho uniforme, si el área del pasillo central es 81 m^2 ¿cuánto mide el ancho del pasillo central?

Para resolver este ejemplo se definen las variables:

Largo 15 metros, al otro extremo 15 + 2X

Ancho 9 metros, al otro externo 9 + 2X

Ahora la ecuación quedaría:

$(15 + 2X)(9 + 2X) - 15 \times 9 = 81$

$135 + 30X + 18X + 4X^2 - 135 = 81$

$4X^2 + 48X - 81 = 0$

$a = 4$

$b = 48$

$c = -81$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-48 \pm \sqrt{-48^2 - 4(4)(-81)}}{2(4)}$$

$$x = \frac{-48 \pm \sqrt{2.304 + 1.296}}{8}$$

$X_1 = -48 + 60/8 = 12/8 = 1,5$

$X_2 = -48 - 60/8 = -108/8 = -13,5$

El ancho del pasillo central mide 1,5 metros.

Resumen del capítulo

En esta unidad se aplicaron algunos conceptos matemáticos a conceptos económicos como la demanda y la oferta y algunos conceptos administrativos que tienen que ver con la toma de decisiones de los gerentes como líderes de empresas comerciales e industriales. La utilización de las matemáticas y del álgebra aplicada se han convertido, junto a la tecnología y las comunicación, en aspectos determinantes para la generación de valor de la gran mayoría de entes económicos que conforman la estructura empresarial en el mundo; aquí el autor, con su experiencia como asesor en diferentes disciplinas del área administrativas, trata de citar unos ejemplos prácticos que se pueden utilizar con la herramienta matemática, de gran ayuda para los líderes modernos de las grandes empresas.

CAPÍTULO 7

EJERCICIOS GENERALES CON APLICACIONES MATEMÁTICAS

1. Estudio de caso de recibo de mercancías aplicado a la medida de longitud 2

Un centro de distribución, con ubicación en la ciudad de Barranquilla, en la cual se almacenan listones de madera que vienen de 3 metros, durante el mes de junio se recibieron 200 listones de madera tipo A, 250 listones maderas tipo B, 280 listones maderas tipo C y 240 listones de madera tipo D; cada listón de madera tiene un costo de $14.000, y cada listón se vende en $25.000, durante el mes de junio se vendieron 9.000 centímetros del listón tipo A, 13.000 centímetros del listón tipo B, 16.000 centímetros del listón tipo C, y 12.000 centímetros del listón tipo D.

En el centro de distribución existen 20 estantes tipo cantiléver, en cada estante hay 10 anaqueles y en cada anaquel se puede almacenar 12 listones de madera, desde la zona de recibo hasta despacho existen 8 metros de distancia para hacer el acomodo de las mercancías.

De acuerdo al estudio de caso se pide:

1. Determinar el ingreso por venta de los listones del mes de junio.
2. Determinar los costos de compra de los listones vendidos en el mes de junio.

3. Determinar la utilidad bruta por concepto de venta de listones del mes de junio.
4. Cuántos milímetros de listones se compraron durante el mes de junio.
5. Cuántos centímetros y milímetros se pueden almacenar por anaquel en cada estante.

2. Estudio de caso de la unidad de superficie aplicada al despacho de las mercancías 2

La empresa industrial Will limitada, dedicada a la fabricación de jugos naturales, hace el montaje de su nuevo centro de distribución que tiene una superficie de 200 metros de largo y 60 metros de ancho; la idea es que el centro de distribución tenga un 80% para zona de almacenamiento la cual debe tener 6 zonas demarcadas, en esta zona de almacenamiento debe existir un pasillo central, que tenga un ancho de 10 metros, y cuatro pasillos alternos, la manipulación de la mercancía es por medios mecánicos montacargas eléctricos, y el 20% restante, repartido el 10% de recepción y el 10% para el despacho.

En cada zona demarcada se van a utilizar estibas americanas, y cajas que tienen la siguiente dimensión 0,4 m x 0,3 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 300 gramos, la tara empaque primario 9 gramos, la tara empaque secundario 90 gramos, la tara estiba 15 kilogramos.

Se pide hallar los siguientes puntos:

1. Realice el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las condiciones que establece el estudio del caso.
2. Realice la demostración de la superficie del centro de distribución.
3. Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en cada zona demarcada.
4. Cuántas cajas se pueden almacenar en cada zona demarcada.
5. Hallar peso bruto en kilogramos de una caja.
6. Hallar peso bruto en kilogramos de una carga unitarizadas.

3. Estudio de caso del sistema de almacenamiento con aplicación de medidas de volumen 2

La empresa la Sultana S. A. dedicada a la comercialización de aceites de canola y girasol de 500 cm^3 y 1.000 cm^3, maneja un centro de distribución que está organizado en 2 bloque de las cuales el bloque A, tiene estanterías convencionales de estiba simple, que tiene 6 niveles y 5 módulos, en este bloque hay 12 estante.

En el bloque B, tiene estantería convencional de estiba doble, que tiene 6 niveles y 6 módulos, en este bloque hay 12 estantes; en el bloque A se almacenan los aceites de canola de 500 cm^3, y en el bloque B se almacenan los aceites girasol de 1.000cm^3, los aceites de canola vienen en cajas de cartón corrugado de 20 unidades, y los aceites de girasol vienen en cajas de cartón corrugado de 24 unidades.

Los anaqueles de los estantes del bloque A, tienen la siguiente dimensión 1 m x 0,8 x 0,6 m, y los del bloque B, tienen la siguiente dimensión 0,8 m x 0,8 m x 0,6 m, las dimensiones de las cajas de aceite canola 0,4 m x 0,2 m x 0,2 m, las dimensiones de las cajas de aceite girasol son las siguiente 0,4 m x 0,3 m x 0,2 m.

El centro de distribución además maneja 4 zonas de cargue de las mercancías y 2 zonas de descargue de las mercancías, los equipos logísticos que se utilizan para la manipulación de las cajas son montacargas eléctricos, transparenta y carretillas manuales en la cual se pueden transportar 6 cajas de aceite girasol y 4 cajas de aceite de canola.

De acuerdo a la siguiente información se pide:

1. Dibujar el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las especificaciones establecidas en el estudio de caso.
2. Cuántos anaqueles hay en el bloque A, y cuantas cajas se pueden almacenar en el bloque A, y cuantas unidades se pueden almacenar en el bloque A.
3. Cuántos anaqueles hay en el bloque B, y cuantas cajas se pueden almacenar en el bloque B, y cuantas unidades se pueden almacenar en el bloque B.
4. Cuantas cajas y cuantas unidades se pueden almacenar en el todo el centro de distribución incluyendo cajas y unidades de aceite de canola y de aceite de girasol.
5. Si en el momento de hacer los inventarios en el bloque A, los estantes 1, 2, 3, 4 y 5 tienen las cajas completas, en el estante 6, solo hay 70% de las cajas, en el estante 7, solo hay 80% de las cajas, en el estante 8, solo hay 40% de las cajas, en los estantes 9 y 10 solo hay el 50% de las cajas.

4. Estudio de caso de los inventarios de mercancías con aplicación de medidas de volumen 2

La empresa comercial la Excelencia, maneja un centro de distribución que tiene 6 zonas demarcadas en la cual se pueden almacenar en cada zona 200 cajas; cada caja tiene una dimensión 0,6 m x 0,3 m x 0,3 y la dimensión de los empaques primarios son 0,2 m x 0,2 m x 0,1, cada unidad tiene un costo de compra de $500 y cada unidad se vende en $1.000, en el mes los inventarios rotan 5 veces, los costos logísticos son los siguientes:

Costos de abastecimiento $ 1.200.000

Costos de inventarios $ 2.500.000

Costos de almacenamiento $ 1.400.000

Costos de transporte $ 4.000.000

De acuerdo a la siguiente información se pide hallar:

1. ¿Cuántas unidades se pueden almacenar en el centro de distribución?
2. Hacer el estado de ingresos y costos logísticos.
3. Hallar los indicadores de gestión y conclusiones para la toma de decisiones.
4. Si en el centro de distribución en cada zona se almacenan 200 cajas y la rotación es de 6 veces, ¿cuántas unidades se pueden almacenar?

5. Estudio de caso de la unitarización de las cargas 2

La QUIT limitada dedicado a la comercialización de detergentes en general, maneja un centro de distribución de 4.000 m^2 de superficie, y prepara las cargas manejando la unitarización, la cual utiliza estibas americanas y cajas estandarizadas con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,3 m, la cual conforman cargas unitarizadas en tres tendidos, además utiliza el pelet plástico, esquinero en cada carga para manejo de consistencia de las cargas, la carga unitarizadas maneja un rotulado en la cual va el remitente, el destinatario, el peso bruto de la carga, el código de barra y los pictogramas de manipulación de las cargas.

El día 1 de marzo, la empresa debe preparan un pedido de 3.000 cajas, cada caja contiene 20 unidades, y cada unidad tiene un peso neto de 350 gramos, la tara empaque primario 7 gramos, la tara empaque secundario 80 gramos, la tara de la estiba 15 kilogramos, las mercancías deben ser enviadas en tracto camiones de 5 ejes los cuales tienen una dimensión de 12 m x 2,40 m x 2, 60 m.

De acuerdo con el estudio de caso se pide:

1. ¿Cuántas cargas unitarizadas se deben despachar?
2. ¿Cuál es el peso bruto de una caja en kilogramos?
3. ¿Cuál es el peso bruto de una carga unitarizadas en kilogramos?
4. ¿Cuál es el peso bruto de todas las cargas que se despachan en toneladas?
5. ¿Cuantas cargas unitarizadas se pueden transportar en el tracto camión, teniendo en cuenta que la carga unitarizada tiene una altura de 1,2 metros?

6. Estudio de caso de la contenerización de las cargas 2

La empresa KOOP limitada dedicada a la exportación de productos enlatados, durante el mes de abril envió un contenedor de 20' desde Barranquilla Colombia, hasta la ciudad de Barcelona España; las cargas van en arrume negro, con cajas que tienen la siguiente dimensiones 0,4 m x 0,3 m x 0,2 m, cada caja contiene 20 unidades, y cada unidad tiene un peso bruto de 250 gramos, la tara de los empaques primarios 8 gramos, la tara de los empaques secundarios 80 gramos, la tara del contenedor 2 toneladas.

Para el mes de Mayo 2018 envía un contenedor de 20' en forma paletizada, utilizando estiba americana, y cajas que tienen la siguiente dimensión 0,4 m x 0,2, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, la altura de la carga unitarizada 1.2 m, cada caja contiene 30 unidades, y cada unidad tiene un peso bruto de 210 gramos, la tara de los empaques primarios 7 gramos, la tara de los empaques secundarios 70 gramos, la tara de la estiba 15 kilogramos, la tara del contenedor 2 toneladas.

De acuerdo a la anterior información se pide:

1. Hallar cuántas cajas se pueden transportar en arrume negro en el contenedor de 20'.
2. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas del contenedor de 20' en arrume negro?
3. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en el contenedor que va paletizada?
4. ¿Cuántas cajas se pueden transportar en el contenedor que va paletizada?
5. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas del contenedor de 20' que va paletizada?

7. Estudio de caso de la movilización de las cargas con aplicación de rutas de transporte en el plano cartesiano 2

Un operador logístico maneja camiones de 2 ejes que pueden transportar 16 toneladas de peso bruto, debe utilizar el método del barrido para crear 6 rutas para 6 camiones; la tara de los camiones de 2 ejes es de 6 toneladas, por lo tanto, las rutas se van a crear todas con 10 toneladas de carga, para esto se contrata a un experto en rutas al cual se brinda la siguiente información:

Las rutas se deben programar en el primer cuadrante de un plano cartesiano en donde la escala de X es de 2 en 2 hasta 30, la escala de Y de igual forma es de 2 en 2 hasta 30, los clientes y el peso de las cargas que se deben recogeré son las siguientes:

El CEDI está ubicado en el punto (16,12); el C1(18,4) 3T; C2(12,6) 1T; C3(24,4) 3T; C4(8,6) 3T; C5(20,10) 4T; C6(22,6) 1T; C7(30,4) 3T; C8(26,10) 2T; C9(10,14) 3T; C10(2,12) 2T; C11(8,10) 4T; C12(14,12) 1T; C13(12,24) 4T; C14(16,30) 2T; C15(14,18) 3T; C16(18,22) 1T; C17(20,16) 4T; C18(22,26) 2T; C19(30,22) 1T;C20(30,16) 3T; C21(2,20) 4T; C22(8,16) 3T; C23(10, 22) 3T

Se pide:

Hallar las 6 rutas para camiones de 2 ejes que puedan transportar 10 toneladas cada uno.

Una empresa de transporte de carga terrestre tiene camiones de 2 ejes que pueden transportar 16 toneladas de peso bruto, debe utilizar el método del barrido para crear 7 rutas para 7 camiones, la tara de los camiones de 2 ejes es de 6 toneladas, por lo tanto, las rutas se van a crear todas con 10 tonelada de carga, para esto se contrata a un asesor en rutas al cual le brindan la siguiente información:

Las rutas deben programarse en el primer cuadrante de un plano cartesiano en donde la escala de X es de 3 en 3 hasta 39, la escala de Y de igual forma es de 3 en 3 hasta 39, los clientes y el peso de las cargas que se deben recoger son las siguientes:

El CEDI está ubicado en el punto (21,21); C1(21,3) 3T; C2(3,3) 3T; C3(15,9) 2T; C4(12,12) 2T; C5(24,15) 4T; C6(24,9) 2T; C7(30,3) 3T; C8(33,12) 1T; C9(30,18) 4T; C10(39,21) 3T; C11(33,24) 3T; C12(12.21) 4T; C13(3,18) 2T; C14(12,15) 3T; C15(12,24) 4T; C16(21,39) 4T; C17(15,30) 3T; C18(24,30) 3T; C19(39,39) 4T; C20(30,27) 2T; C21(24,27) 3T; C22(3,39) 2T; C23(6,30) 4T; C24(9,33) 3T

Se pide:

Hallar las 7 rutas para camiones de 2 ejes que puedan transportar 10 toneladas cada uno.

8. Estudio de caso de movilizar la carga desde un CEDI central hasta CEDIS regionales con aplicación matemática 2

La empresa comercial HILL limitada, dedicada a la comercialización salsa de tomate en presentación de 500 gramos, maneje un centro de distribución central, ubicado en una ciudad A, y 3 centros de distribución regionales ubicados en las ciudades B, en la ciudad C, en la ciudad D, a continuación, se hace una descripción clara década una de los centros de distribución.

Centro de distribución central ubicado en la ciudad A

Este CEDI central maneja una superficie de 2.000 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 8.000 cargas unitarizadas, manejando un sistema de

almacenamiento con 10 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizada se puede almacenar 12 cajas, de las cuales cada caja contiene 20 unidades; en el CEDI central hay 14 operarios logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo; además existe un gerente de logística, que es la persona que administra todos los procesos de la cadena de suministro en sus tres eslabones principales como son abastecimiento, logística interna y distribución de mercancías, los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que podemos destacar montacargas eléctricos, las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación, y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

El día 8 de junio el centro de distribución central recibe mercancías de los proveedores que representan el 25% de las cargas que se pueden almacenar en todo el centro de distribución.

El día 11 de junio despacha para el CEDI regional de la ciudad B, cuatro tractos camiones, los cuales pueden transportar 40 cargas unitarizadas cada uno, la ruta desde el CEDI central hasta el CEDI regional de la ciudad B, está a 20 millas y el tiempo normal de la ruta es de 8 horas.

El día 14 de junio despacha para el CEDI regional de la ciudad C, tres tractos camiones, los cuales pueden transportar 40 cargas unitarizadas cada uno, la ruta desde el CEDI central hasta el CEDI regional de la ciudad C, está a 28 millas y el tiempo normal de la ruta es de 12 horas.

El día 17 de junio despacha para el CEDI regional de la ciudad D, dos tractos camiones, los cuales pueden transportar 40 cargas unitarizadas cada uno, la ruta desde el CEDI central hasta el CEDI regional de la ciudad D, está a 20 millas y el tiempo normal de la ruta es de 7 horas.

Centro de distribución regional ubicado en la ciudad B

Este CEDI regional maneja una superficie de 3.000 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 4.000 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 6 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizadas se puede almacenar 14 cajas, de las cuales cada caja contiene 20 unidades, en el CEDI regional de la ciudad B; hay 6 operarios

logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo, los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que podemos destacar montacargas eléctricos, las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación, y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

Centro de distribución regional ubicado en la ciudad C

Este CEDI regional maneja una superficie de 1.800 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 2.600 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 5 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizada se puede almacenar 13 cajas, de las cuales cada caja contiene 20 unidades; en el CEDI regional de la ciudad B, hay 6 operarios logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo, los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que podemos destacar montacargas eléctricos, las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación, y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

Centro de distribución regional ubicado en la ciudad D

Este CEDI regional maneja una superficie de 1.200 metros cuadrados, en la cual se pueden almacenar 1.500 cargas unitarizadas, manejando un sistema de almacenamiento con 4 bloques, todos con estantes convencionales de estiba simple, en cada carga unitarizadas se puede almacenar 12 cajas, de las cuales cada caja contiene 24 unidades; en el CEDI regional de la ciudad B, hay 3 operarios logísticos que se encargan en el día a día de mantener todos los movimientos de las principales operaciones logísticas que se dan, acompañado de un líder de logística, quien coordina y ejecuta la gestión de acuerdo una planeación y organización establecida para el buen funcionamiento del mismo, los equipos logísticos que se manejan en centro de distribución son mecánicos en su gran mayoría, entre los que podemos destacar montacargas eléctricos, las medidas de seguridad locativas en lo que tiene que ver con señales de obligación, de precaución, de evacuación,

y de peligro se manejan de una forma eficiente y efectiva, de la misma forma la seguridad del operario logístico, que debe llevar siempre su indumentaria para la manipulación de las cargas.

De acuerdo al estudio de caso se pide:

1. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI central de la ciudad A, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 80%?
2. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad B, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 40%?
3. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad C, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 90%?
4. ¿Cuántas cajas y unidades se pueden almacenar en el CEDI regional de la ciudad D, en el momento de hacer los inventarios solo queda el 70%?
5. ¿Cuántas cargas llegaron al centro de distribución central de la ciudad A?
6. ¿Cuántas cajas se despacharon desde el CEDI central de la ciudad A, hasta Las demás ciudades que tienen CEDI regionales?
7. ¿A cuántos metros de distancia se encuentra cada CEDI regional hasta el CEDI central?

9. Estudio de caso de punto de reorden en el abastecimiento de las mercancías 2

La empresa industrial la Mejor limitada, dentro de su gestión de abastecimiento utiliza el punto de reorden, como referencia para crear políticas de inventarios. El articulo W, maneja unos datos de abastecimiento de acuerdo a su consumo del mes y la demora del proveedor en cumplir con el abastecimiento, así como lo muestra la tabla 30.

Tabla 30. Consumo de mercancías de la empresa industrial la Mejor limitada

Meses	Consumo del mes	Demora del proveedor
Enero	450 unidades	7 días
Febrero	500 unidades	12 días
Marzo	660 unidades	6 días
Abril	850 unidades	8 días
Mayo	940 unidades	5 días
Junio	990 unidades	8 días
Totales	4.390 unidades	46 días

Fuente: elaboración propia.

Se pide hallar:

1. El punto de reorden.

10. Estudio de caso de las inversiones proyectadas de las compra de activo fijo 2

Un centro de distribución dedicado a la distribución de salsa de tomate en zona urbana de una ciudad A, proyecta las necesidades de inversión en activos fijos, inventarios y remodelación de la zona de cargue y descargue de mercancías, el presupuesto de la inversión proyectada es el siguiente:

- Inversión en activos fijos.
- 2 montacargas eléctrico 20.000 USD
- 2 transparenta hidráulica 6.000 USD
- 3 estanterías convencionales 9.000 USD
- 2 escritorios 2.000 USD

A continuación, se presentan las proyecciones del estado de ingresos y costos logísticos de la empresa durante los próximos dos años:

Tabla 31. Años proyectados del estado de ingresos y costos logísticos 2

Cuentas	Año proyectado 1	Año proyectado 2
Ingresos de ventas	60.000 SUD	50.000 USD
Costos de compra	20.000 USD	20.000 USD
Utilidad bruta	40.000 USD	30.000 USD
Costos fijos	5.000 USD	4.000 USD
Costos variables	5.000 USD	6.000 USD
Utilidad operacional	30.000 USD	20.000 USD
Renta y otros impuestos	10.400 USD	6.400 USD
Utilidad neta	19.600 USD	13.600 USD

Fuente: elaboración propia.

1. Hallar periodo de recuperación de la inversión (PRI) y su interpretación.
2. Hallar la tasa interna de retorno (TIR), si el VAN = 0 de los dos periodos
3. Hallar el valor actual neto (VAN), de los tres años proyectados, teniendo en cuenta que el año tres la utilidad neta proyectada fue 19.000 USD, con una tasa de interés anual del 7%.

11. Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con una incógnita en el abastecimiento de las mercancías

Ejercicio aplicado 1

El jefe de compra, durante el mes de julio, maneja la suma de una compra y su mitad es de $95.000. ¿De qué compra se está hablando?

Ejercicio aplicado 2

El departamento de compra de mercancía en su gestión de aprovisionamiento maneja que la suma de dos compras consecutivas da como resultado 4.433 USD. ¿De qué compra estamos hablando en el aprovisionamiento de las mercancías?

Ejercicio aplicado 3

El departamento de compra de mercancías tiene la forma de un perímetro isósceles de 16 m, teniendo en cuanta que cada uno de los lados iguales mide el triple que el lado desigual ¿cuánto mide cada lado del triángulo del departamento de compra de mercancías?

Ejercicio aplicado 4

Si el perímetro de un centro de distribución es un cuadrado que mide 200 m, ¿cuánto mide los lados del centro de distribución?

Ejercicio aplicado 5

En el momento de seleccionar al auxiliar de compra se le plateó la siguiente pregunta: si realiza una compra x de modo que sumar 12 al doble de x tiene el mismo resultado que resta 1 al triple de x. ¿Cuál es la respuesta correcta que debe dar el aspirante a auxiliar de compra?

12. Aplicación de problemas de ecuación de primer grado con dos incógnitas en el abastecimiento de las mercancías

Ejercicios aplicados 1

Un centro de distribución, durante el mes de mayo, realizó dos compras que suman 45.000 USD, y el doble de una de las compras es 24.000 USD. ¿Cuáles son las compras del mes de mayo?

Ejercicios aplicados 2

Durante el mes de agosto una empresa comercial realizó dos compras, de las cuales el doble de la suma de las dos compras es 64.000 USD, y la diferencia de esas compras es 0. ¿Cuáles son las compras del mes de agosto?

Ejercicios aplicados 3

En una empresa industrial durante el mes de agosto se realizaron dos compras, la suma de las dos compras es 18.000 USD, y la mitad de una de las compras es el doble de la otra. ¿Cuáles son las compras del mes de agosto?

13. Problemas aplicados a la logística de ecuación de segundo grado y el abastecimiento de las mercancías

Ejercicios aplicados 1

En un centro de distribución el jefe de compra realiza el siguiente análisis con su auxiliar de compra: dentro de 10 años la mercancía A será la mitad del cuadrado de la compra que tenía hace 12 años. Calcular la edad de la compra de mercancías.

Ejercicio aplicado 2

El departamento de compra de una empresa comercial se va a diseñar en aluminio y vidrio de una forma rectangular de 950 m^2, se han utilizado 120 m de aluminio y vidrio. Calcule las dimensiones del departamento de compras.

Ejercicio aplicado 3

Dos auxiliares de compras A y B abastecen juntos un estante de estiba simple en tres horas, el auxiliar A lo hace por sí solo en cinco horas menos que el auxiliar B. ¿Cuántas horas tardarían cada auxiliar de compra por separado?

14. Aplicación de ecuaciones fraccionarias a problemas de abastecimiento de mercancías

Ejercicio aplicado 1

Descomponer una compra realizada al proveedor A, por 200 USD en dos partes cuya razón sea 2/5.

Ejercicio aplicado 2

El jefe de compra de una empresa industrial deberá hacer el siguiente análisis para la toma de decisiones de las compras durante el mes de julio. La suma de la tercera y cuarta parte de una compra equivale a doble de la compra disminuido en 15. Hallar la compra del mes de julio.

15. Estudio de caso de las estrategias de compra de mercancías utilizando el método de mínimos cuadrados 2

En el departamento de compra de mercancías de una empresa comercial, el gerente de logística quiere hacer los pronósticos de las compras para los años 2020 y 2021, teniendo en cuenta que se van a utilizar cinco años históricos, los cuales están representado en la siguiente tabla:

Tabla 32. Compras de mercancías de una empresa comercial 2

Años	Compra de mercancías	% de compra de mercancía
2011	$12.000 millones	15%
2012	$14.000 millones	17,5%
2013	$16.000 millones	20%
2014	$18.000 millones	22,85%
2015	$20.000 millones	25%
Total	$80.000 millones	100%

Fuente: elaboración propia.

16. Interés simple con aplicaciones a los inventarios en la logística integral

Ejercicios de interés simple aplicados 1

La empresa comercial La ideal limitada, durante el año 2017, manejó un inventario de $65.000.000, el dinero para la compra de este inventario lo prestó un banco comercial al 8% anual, para pagarlo en 2 años. Hallar el interés simple en dos años.

Ejercicios de interés simple aplicados 2

La empresa industrial La andina S.A maneja un centro de distribución en la cual se invierten $80.000.000 en inventarios, para realizar esta inversión la empresa pide un préstamo a un banco comercial, el cual le cobra tasa de interés del 6% anual. ¿Cuánto al mes de interés se debe pagar por este préstamo a un banco comercial?

Ejercicios de interés simple aplicado 3

¿A qué porcentaje anual se han impuesto un almacenamiento que tiene un costo de $9.000.000 y que en 25 días han producido unos intereses de $500.000?

Ejercicios de interés simple aplicados 4

Una empresa comercial maneja un sistema de almacenamiento que tiene un costo de $14.000.000, por el cual se debe pagar a un banco comercial el 9% anual, se deben pagar un interés de $400.000. ¿Cuál es el tiempo de pago?

17. Interés compuesto con aplicaciones a los inventarios en la logística integral

Ejercicios de interés compuesto aplicado 1

La empresa La exitosa limitada quiere realizar un préstamo a un banco comercial por valor de $40.000.000, para comprar inventarios, que de acuerdo a la demanda que tiene, no puede cubrir todos los clientes, y necesita de más cantidad de inventarios, el préstamo se realizó al 6% anual en 3 años. ¿Cuánto debe pagar en tres años de interés?

Ejercicios de interés compuesto aplicado 2

Un centro de distribución con ubicación en la ciudad de Barranquilla tiene unos inventarios que representan 200.000 USD, para lo cual presto ese dinero a un banco comercial, y debe pagar una tasa de interés compuesta del 4%, en 3 años y 8 meses. ¿Cuánto se debe pagar en 3 años y 8 meses?

Ejercicios de interés compuesto aplicados 3

La empresa comercial la Mejor limitada tiene un CEDI en donde maneja un sistema de inventario que esta valorizado en 500.000 USD, este dinero lo prestó al 5% anual a una entidad financiera, con un interés compuesto en 2 año, capitalizando los intereses por trimestre. ¿Cuánto tiene que pagar al finalizar los cuatro trimestres del año? ¿Cuál sería el interés compuesto que debe pagar el centro de distribución al banco comercial?

18. Estudio de caso del VAN y el TIR aplicado a la inversión en almacenamiento de mercancías 2

La empresa la Sultana limitada se dedica a la comercialización de producto de consumo masivo en la ciudad de Barranquilla, tiene un centro de distribución que proyecta sus necesidades teniendo en cuenta los presupuestos de inversión y la demanda de sus productos y las ventas, compras, costos fijos y costos variables de los años que se analicen; para estas actividades presenta la información de tres años proyectados 2018, 2019, 2020:

Tabla 33. Estado de ingresos y costos proyectados 2019, 2020, 2021

Venta mercancía	Compra mercancía	Costo fijo	Costo variable	Impuesto
60.000 USD	40.000 USD	7.000 USD	8.000 USD	900 USD
70.000 USD	50.000 USD	5.000 USD	6.000 USD	1.400 USD
80.000 USD	60.000 USD	8.000 USD	10.000 USD	1.600 USD

Fuente: elaboración propia.

La inversión que se va a realizar está representada en la siguiente tabla:

Tabla 34. Inversión y costos de zona de almacenamiento 2

Inversión en zonas de almacenamiento	Costos de inversión en almacenamiento
Estantería convencional simple	4.000 USD
Carretilla manual almacenamiento	700 USD
Escritorio zona de almacenamiento	800 USD
Transpaleta hidráulica almacenamiento	900 USD
Sillas zonas de almacenamiento	200 USD
Porta rollo zona de almacenamiento	200 USD

Fuente: elaboración propia.

El centro de distribución maneja para el cálculo estimado del TIR de tres periodos maneja una tasa anual proyectas uno de i = 5% y una tasa proyectada dos de i = 32%.

Además, la empresa tiene activos circulantes representados en inventarios por valor de 8.000 USD, y un dinero en banco por valor de 4.000 USD, la inversión que realizo en activo fijo la debe a un banco comercial en el corto plazo.

Nota: para la empresa corto plazo es menos de tres años, mediano plazo más de tres años hasta cinco años, largo plazo, más de cinco y menos de diez años.

De acuerdo a la siguiente información se pide:

1. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 5%
2. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 32%
3. El TIR estimado utilizando las dos tasas proyectadas y los dos VAN de la inversión.

4. La gráfica del TIR estimado, en donde se muestren las dos tasas de interés estimadas y los dos VAN de la inversión.
5. La ecuación patrimonial de la empresa.
6. El capital de trabajo y su significado.

19. Anualidades con aplicación a los inventarios de mercancías

Ejercicio aplicado de anualidades a los inventarios 1

Una empresa comercial debe pagar al final de cada mes 300 USD por 2 años, de un préstamo que realizo a un banco comercial para fortalecer sus inventarios, se pide hallar el valor presente de la deuda si la tasa que le aplica la entidad financiera es del 20% convertible mensualmente

20. Productos comerciales en la administración logística

Ejercicio práctico de productos comerciales 1

La empresa comercial La sultana limitada, especializada en vender productos comerciales durante el mes de junio, vendió 18 docenas de pares de calzado para dama de la referencia 036, 24 docenas de pares de calzado para caballero, referencia 040, 16 docenas de pares de calzado para niño, referencia 030, los pares de calzados para dama tienen un costo de $38.000, los de caballeros cuestan 1/3 más que los de dama, y los de niño cuenta 2/4 menos que lo de caballeros.

Explicar qué tipo de productos comerciales son estos, y hallar los costos del total de los pares de calzados vendidos, y hallar la rentabilidad bruta.

21. Productos industriales en la administración logística

Ejercicio práctico de productos industriales

La empresa industrial la Maxx limitada dedicada a la fabricación de camisas para caballero durante el mes de julio del 2018, fabrico 3.000 camisas, de las cuales el 40% corresponde a la referencia 038, el 30% de la referencia 040, y el 30% de la referencia 034, en cada camisa se gastó en materia prima $25.000, y en mano de obra $17.000, las camisas se vendieron todas a $92.000.

Se pide hallar la utilidad bruta de cada una de las referencias de camisas, y la rentabilidad bruta total.

22. Ciclo de vida del producto con aplicación algebraica

Ejercicio de ciclo de vida del producto

En un centro de distribución en el ciclo de vida del producto se le otorga el doble del tiempo a la introducción que al crecimiento y el triplo del tiempo a la madurez que del crecimiento y la instrucción juntos. ¿Cuál es el tiempo de la etapa de crecimiento, la introducción y la madurez si el tiempo total son 86 días?

Ejercicio de servicio al cliente con aplicaciones matemática

La empresa comercial La Mejor limitada maneja un análisis sistemático en los procesos de servicio al cliente que tienen con la Pretransacción, la transacción y la postración, en la Pretransacción la empresa maneja en el mes de julio del 2018, 590 clientes que estuvieron en contacto con la empresa y cotizaron los diferentes productos que maneja la empresa, de las cuales solo el 40%, hicieron efectivo la transacción, y a la cual se le realizo su respectiva factura, el seguimiento a los procesos de postración se re realizo al 70% del total de la venta del mes julio del 2018

Se pide hacer un análisis matemático de los tres elementos fundamentales del servicio al cliente, en la cual se va a tomar una decisión sobre el servicio al cliente proyectado para los meses que siguen del año 2018.

Ejercicio ciclo del pedido aplicado

Una empresa comercial prepara un pedido teniendo en cuanta que la tercera cuarta parte del tiempo del pedido se efectúa en 10 horas. ¿Qué tiempo se demora el pedido?

23. Ejercicio de economía de escala en el transporte terrestre de las cargas

Un camión de dos ejes tiene una capacidad para transportar 4.800 cajas, y cobra un flete de $2.400.000 para transportar las cargas desde el punto A hasta el punto B, una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 3.600 cajas, en la semana siguiente transporta 3.500 cajas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de las dos semanas por no utilizar la economía de escala; además hallar la demostración porcentual de la pérdida.
b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 24% del total de los ingresos, y los costos fijos representan el 12% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

24. Ejercicio de pronósticos de la demanda

La empresa comercial La Mundial limitada durante el mes de julio compró, de la mercancía A, 200 unidades si su precio de compra es de $2.400, si el precio fuera de $3.200 logra comprar 80 unidades, suponer que la relación entre el precio y las cantidades es lineal, se pide determinar.

1. La ecuación lineal que describe dicha relación.
2. Si el precio de la mercancía A es de $2.600, ¿cuántas unidades compraría la empresa?

25. Ejercicio de aprovisionamiento de mercancías

La empresa La Elegancia limitada, durante el mes de agosto en su proceso de optimización del abastecimiento, contrata un asesor logístico, el cual presenta una solución a la optimización del aprovisionamiento y el almacenamiento del producto estrella de la empresa, (camisas para caballeros), el asesor dice lo siguiente:

El costo total en miles de pesos de abastecimiento y almacenamiento de X camisas para caballeros es:

$$C(x) = 4X + 360 + 420.400/X.$$

Se pide:

Determinar el tamaño del abastecimiento que minimice el costo total.

26. Ejercicio de gestión de inventario

Un fabricante de pantalones para caballeros durante el mes de suministras unidades de sus inventarios a diferentes empresas comerciales, para una referencia en especial se espera que la demanda anual sea 800 unidades, los costos de fabricación de los pantalones son de 12 USD, los costos de manejo son el 30% anual, cada unidad se valúa en inventario en 28 USD. Se pide hallar la cantidad económica de pedido, el tiempo óptimo de pedido, y el número óptimo de veces por año para colocar un pedido.

27. Ejercicio de la logística de salida transporte y distribución

El jefe del transporte y distribución de una empresa comercial, quiere hacer un análisis de los indicadores de costo del transporte durante los meses de agosto del

2018 y julio del 2107, con el objetivo de tomar decisiones administrativas, en el mes de julio del 2018 la empresa tuvo costos de transporte por valor de $9.000.000, los ingresos del mes producto de la actividad económica fue de $58.000.000, para ese mismo mes pero del año 2017 los costos del transporte fueron de $3.000.000, y los ingresos de la empresa fueron de $48.000.000

28. Ejercicio de la logística de salida en el almacenamiento e inventarios

La empresa comercial La Ideal limitada durante el mes de septiembre del 2018, quiere hallar los costos económicos de pedido, manejando la siguiente información, la demanda anual del artículo de referencia 025, 2.000 unidades, los costos de adquisición son de 7 USD, el valor del articulo manejado en inventario es de 25 USD, los costos de manejo representan el 20%, además se pide hallar los costos de adquisición, los costos de manejo, el tiempo óptimo de los pedidos y el numero óptimo de veces para colocar un pedido.

29. Ejercicio de logística interna con aplicación matemática

En un centro de distribución de una empresas comercial el día 28 de junio llegaron 200 cargas unitarizadas, cada carga contiene 24 cajas y cada caja contiene 20 unidades, el centro de distribución maneja para la manipulación de las cargas dos montacargas eléctricos, los cuales se demoran en hacer el descargue del camión por carga 3 minutos, y en el acomodo se demoran 6 minutos, el centro de distribución maneja estanterías convencionales de tarima simple, cada estante tiene 6 niveles y 5 módulos; el departamento de venta el día 30 de julio del 2018 vendió el 40% de las mercancías en existencia hasta la fecha, estas mercancías fueron cargadas en camiones de 5 ejes que tienen la siguiente dimensión 12 m x 2,40 x 2,6, las cargas unitarizadas manejan estibas americanas y tienen una altura de 1,2 m.

De acuerdo con a la siguiente información se pide:

1. ¿Cuántas unidades llegan al centro de distribución y cuantas unidades se despacharon?

2. ¿Cuánto tiempo se demoran los dos montacargas en realizar el descargue de las mercancías?

3. ¿Cuántas estanterías convencionales se necesitan para almacenar las cargas que están llegando al centro de distribución?

4. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden transportar en el camión de 5 ejes?

30. Ejercicio de las devoluciones con aplicación de razones estadísticas

En un centro de distribución se tomó una muestra de 10 devoluciones, realizada a 10 proveedores distintos, y se tomaron 10 referencia diferentes de las mercancías tipo A, y tipo B, que pertenece al inventario de la empresa, el jefe del centro de distribución se encuentra preocupado por las cantidades de mercancías que se devolvieron en el mes.

La información de las devoluciones por referencia de mercancías se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 35. Devoluciones de mercancías tipo A y tipo B

Pedidos	Devoluciones	Mercancía A	Mercancía B	Total, devoluciones
1	$3.000.000	200 unidades	70 unidades	190 unidades
2	$5.000.000	90 unidades	80 unidades	180 unidades
3	$2.400.000	70 unidades	60 unidades	140 unidades
4	$2.800.000	30 unidades	30 unidades	30 unidades
5	$2.200.000	20 unidades	20 unidades	10 unidades
6	$2.200.000	25 unidades	35 unidades	50 unidades
7	$4.000.000	35 unidades	30 unidades	75 unidades
8	$3.400.000	20 unidades	35 unidades	95 unidades
9	$3.600.000	100 unidades	35 unidades	155 unidades
10	$2.600.000	120 unidades	25 unidades	145 unidades
Total	$31.200.000	710 unidades	420 unidades	1070 unidades

Fuente: elaboración propia.

31. Ejercicio de media aritmética con aplicación logística

En el centro de distribución de la empresa La Fortaleza limitada, la devolución que se presentaron durante el mes de junio del 2018 fueron las siguientes:

- El 2 de junio se devolvieron 30 cajas de la referencia 030, 20 cajas de la referencia 040, 15 cajas de la referencia 050, 25 cajas de la referencia 060 y 18 cajas de la referencia 070.
- El 5 de junio se devolvieron 20 cajas de la referencia 030, 25 cajas de la referencia 040, 10 cajas de la referencia 050, 28 cajas de la referencia 060 y 9 cajas de la referencia 070.

- El 10 de junio se devolvieron 40 cajas de la referencia 030, 30 cajas de la referencia 040, 25 cajas de la referencia 050, 35 cajas de la referencia 060 y 20 cajas de la referencia 070.
- El 15 de junio se devolvieron 20 cajas de la referencia 030, 25 cajas de la referencia 040, 15 cajas de la referencia 050, 45 cajas de la referencia 060 y 22 cajas de la referencia 070.
- El 20 de junio se devolvieron 24 cajas de la referencia 030, 28 cajas de la referencia 040, 30 cajas de la referencia 050, 20 cajas de la referencia 060 y 14 cajas de la referencia 070.
- El 25 de junio se devolvieron 16 cajas de la referencia 030, 28 cajas de la referencia 040, 8 cajas de la referencia 050, 9 cajas de la referencia 060 y 16 cajas de la referencia 070.
- El 30 de junio se devolvieron 18 cajas de la referencia 030, 16 cajas de la referencia 040, 6 cajas de la referencia 050, 12 cajas de la referencia 060 y 14 cajas de la referencia 070.

Se pide hallar la media aritmética de las devoluciones con su respectiva interpretación

32. Ejercicio de Mediana en las devoluciones de mercancías

Durante el mes de septiembre del 2108, la empresa La conquista limitada, en el centro de distribución, devuelve la siguiente mercancía:

- De la referencia 050, se devolvieron 18 cajas.
- De la referencia 060, se devolvieron 17 cajas.
- De la referencia 070, se devolvieron 24 cajas.
- De la referencia 080, se devolvieron 32 cajas.
- De la referencia 090, se devolvieron 37 cajas.
- De la referencia 092, se devolvieron 42 cajas.
- De la referencia 093, se devolvieron 46 cajas.
- De la referencia 094, se devolvieron 54 cajas.

Se pide hallar la mediana de las devoluciones.

33. Ejercicio de la moda aplicada a la logística inversa

En una empresa industrial el jefe de logística está preocupado por las devoluciones de las mercancías por deterioro en el transporte desde el proveedor hasta nuestra empresa, en 8 días de la referencia 092 se devolvieron las siguientes mercancías:

- El lunes 4 de junio 2018, se devolvieron 20 cajas.
- El martes 5 de junio 2018, se devolvieron 9 cajas.
- El miércoles 6 de junio 2018, se devolvieron 12 cajas.
- El jueves 7 de junio 2018, se devolvieron 9 cajas.
- El viernes 8 de junio 2018, se devolvieron 9 cajas.
- El sábado 9 de junio 2018, se devolvieron 12 cajas.
- El lunes 11 de junio 2018, se devolvieron 6 cajas.
- El martes 12 de junio 2018, se devolvieron 4 cajas.

Se pide hallar la moda.

34. Actividad de la gestión económica de la logística internacional de oferta y demanda

1. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de exportación La Conquista limitada, exporta desde Barranquilla Colombia hasta la ciudad de Miami USA, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la demanda está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 10 USD, la demanda es de 30 unidades, pero si el precio es 20 USD la demanda disminuye en 15 unidades, además saben que la ecuación de la oferta está dada por $P = 4X + 60$.

Según la información anterior se pide determinar.

a. La ecuación de la demanda.
b. Las cantidades de unidades que se deben producir y exportar para lograr el punto de equilibrio.

2. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de exportación La Excelencia limitada, exporta desde Cartagena Colombia hasta la ciudad de Barcelona España, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la demanda está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 30 USD, la demanda es de 50 unidades, pero si el precio es 15 USD la demanda aumenta en 70 unidades, además saben que la ecuación de la oferta está dada por $P = 2X + 30$.

Según la información anterior se pide determinar:

a. La ecuación de la demanda.
b. Las cantidades de unidades que se deben producir y exportar para lograr el punto de equilibrio.

3. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de importación La Mundial limitada, importo desde Miami USA hasta la ciudad de Barranquilla Colombia, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la oferta está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 4 USD, la oferta es de 12 unidades, pero si el precio es 2 USD la oferta disminuye en 8 unidades, además saben que la ecuación de la demanda está dada por P = -2X + 10.

Según la información anterior se pide determinar:

a. La ecuación de la oferta.
b. Las cantidades de unidades que se deben producir e importar para lograr el punto de equilibrio.

4. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de importación La Mejor limitada, importó desde Miami USA hasta la ciudad de Barranquilla Colombia, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la oferta está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 8 USD, la oferta es de 20 unidades, pero si el precio es 12 USD la oferta aumenta en 30 unidades, además saben que la ecuación de la demanda está dada por P = -3X + 30.

Según la información anterior se pide determinar:

a. La ecuación de la oferta.
b. Las cantidades de unidades que se deben producir e importar para lograr el punto de equilibrio.

5. Una empresa exportadora determina que su función de oferta y demanda está dada de la siguiente forma:

O: P – 40 = 8X

D: P – 4X2 = -56

Según la información anterior se pide determinar el punto de equilibrio para el mercado de dicho artículo.

6. Una empresa exportadora determina que su función de oferta y demanda está dada de la siguiente forma.

O: P – 20 = 4X

D: P – 2X2 = -28

Según la información anterior se pide determinar el punto de equilibrio para el mercado de dicho artículo.

7. Una empresa exportadora determina que su función de oferta y demanda está dada de la siguiente forma.

O: P – 10 = 2X

D: P – 6X2 = -36

Según la información anterior se pide determinar el punto de equilibrio para el mercado de dicho artículo.

8. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de exportación La Sultana limitada, exporta desde Barranquilla Colombia hasta la ciudad de Miami USA, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la demanda está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 2 USD, la demanda es de 10 unidades, pero si el precio es 6 USD la demanda disminuye en 6 unidades, además saben que la ecuación de la oferta está dada por P = 2X + 20.

Según la información anterior se pide determinar:

a. La ecuación de la demanda.

b. Las cantidades de unidades que se deben producir y exportar para lograr el punto de equilibrio.

35. Actividad de presupuesto de compra de mercancías para empresas comerciales 1

1. La empresa comercial La Mejor limitada, dedicada a la comercialización de salsa de piña en cajas de 30 unidades, maneja un centro de distribución con dos bloques en zona de almacenamiento; en el bloque A, tiene 12 estantes convencionales de estiba simple, cada estante tiene 6 niveles y 5 módulos, y en cada anaquel se pueden almacenar 12 cajas, en una carga unitarizada; en el bloque B tienen 12 estantes de estiba doble, cada estante tiene 6 niveles y 5 módulos, en cada anaquel se pueden almacenar 12 cajas, en una carga unitarizada, además el centro de distribución tiene 4 zonas de cargue y 2 zonas de descargue.

Durante el mes de agosto del 2017, la empresa tiene un inventario inicial del 20%, del total de los inventarios del centro de distribución, vendió el 70% del total de los inventarios del centro de distribución, y le quedo un inventario final del 30% del total de los inventarios del centro de distribución.

Cada caja de salsa de piña se compró a $10.000, y se vendió $22.000, los costó de compra del inventario inicial fueron de $9.000, y los costó del inventario final fueron de $10.000, además durante el mes de agosto del 2017 la empresa tiene los siguientes costos operativos de administración:

- Salario del gerente $3.200.000
- Salario del mensajero $1.000.000
- Salario de la secretaria $1.200.000
- Salario del jefe de personal $2.500.000
- Salario de 6 operarios logísticos $3.000.000
- Pago de servicios públicos $1.000.000
- Pago de mantenimiento $1.300.000
- Otros gastos operaciones $1.000.000

De acuerdo con la anterior información se pide:

1. Dibuje el centro de distribución, de acuerdo con las características que presenta el ejercicio.
2. Hallar el inventario total del centro de distribución.
3. Hallar el costo de venta del mes de agosto del 2017.
4. Hallar el presupuesto de la empresa del mes de agosto 2017.
5. Hallar los indicadores de gestión del presupuesto del mes de agosto del 2017.
6. Hallar el punto de equilibrio del mes de agosto del 2017.
7. Hallar gráfica del punto de equilibrio.
8. Cuantas cajas debe comprar durante el mes de agosto del 2017.

36. Actividad de presupuesto de compra de mercancías para empresas comerciales 2

1. La empresa comercial la MEJOR limitada, dedicada a la comercialización de salsa de tomate en cajas de 30 unidades, maneja un centro de distribución con dos bloques en zona de almacenamiento; en el bloque A, tiene 10 estantes

convencionales de estiba simple, cada estante tiene 6 niveles y 4 módulos, y en cada anaquel se pueden almacenar 6 cajas, en una carga unitarizada; en el bloque B tienen 10 estantes de estiba doble, cada estante tiene 6 niveles y 5 módulos, en cada anaquel se pueden almacenar 6 cajas, en una carga unitarizada, además el centro de distribución tiene 6 zonas de cargue y 2 zonas de descargue.

Durante el mes de junio del 2017, la empresa tiene un inventario inicial del 40%, del total de los inventarios del centro de distribución, vendió el 90% del total de los inventarios del centro de distribución, y le quedo un inventario final del 30% del total de los inventarios del centro de distribución.

Cada caja de salsa de tomate se compró a $15.000, y se vendió $32.000, los costó de compra del inventario inicial fueron de $14.000, y los costó del inventario final fueron de $15.000, además durante el mes de junio del 2017 la empresa tiene los siguientes costos operativos de administración:

- Salario del gerente $4.000.000
- Salario del mensajero $1.000.000
- Salario de la secretaria $1.200.000
- Salario del jefe de personal $2.000.000
- Salario de 6 operarios logísticos $4.800.000
- Pago de servicios públicos $1.200.000
- Pago de mantenimiento $1.400.000
- Otros gastos operaciones $4.000.000

De acuerdo a la anterior información se pide:

1. Dibuje el centro de distribución, de acuerdo a las características que presenta el ejercicio.
2. Hallar el inventario total del centro de distribución.
3. Hallar el costo de venta del mes de junio del 2017.
4. Hallar el presupuesto de la empresa del mes de junio 2017.
5. Hallar los indicadores de gestión del presupuesto del mes de junio del 2017.
6. Hallar el punto de equilibrio del mes de junio del 2017.
7. Hallar gráfica del punto de equilibrio.
8. Cuantas cajas debe comprar durante el mes de junio del 2017.

37. Actividad de presupuesto de producción para la gestión logística de empresas industriales

1. Una empresa industrial proyecta sus necesidades del mes de noviembre del 2017, con base al presupuesto planeado, que son 3.000 camisas, cada camisa se vende en $80.000, se suministra la información del presupuesto de una camisa, y de los gastos operacionales de administración del mes de noviembre del 2017.

Datos para la producción de una camisa:

1. Tela 1,5 metros de tela, costo $3.000 el metro de tela.
2. Entretela 2,5 centímetros, costo $1.500 el metro de tela.
3. Botones 12 unidades, costo de unidad $400.
4. Hilo 1 tubiano, costo de unidad $1.400.
5. Marquilla, costo de unidad $500.
6. Etiqueta, costo de unidad $800.
7. Datos de mano de obra de una camisa.
8. Salario al destajo $17.000.

Datos del gasto operacional de administración del mes de octubre del 2017.

- Gerente general $4.000.000.
- Secretaria general $1.400.000.
- Jefe de personal $1.700.000.
- Gastos de arriendo $1.200.000.
- Gastos de servicio $1.400.000.
- Gastos de mantenimiento $600.000.
- Otros gastos $3.500.000.

Se pide hallar:

1. Presupuesto del mes de noviembre del 2017 de la empresa industrial la elegancia limitada.
2. Indicadores de gestión del presupuesto y su interpretación.
3. Si durante el mes de noviembre 2017 solo se vendieron 1.800 camisas, hallar el nuevo presupuesto con sus indicadores de gestión y su interpretación.
4. Hallar punto de equilibrio y gráfica del punto de equilibrio.

38. Estudio de caso de monitorial los procesos logísticos en centro de distribución

1. La empresa la excelencia limitada dedicada a la comercialización de jugos naturales, tiene un CEDI, que maneja las siguientes dimensiones 100 m de largo y 20 m de ancho, la zona de almacenamiento representa el 90%, y el 10% restante para la zona de recibo que tiene dos muelles de descargue, y para la zona de despacho que tiene dos muelles de cargue; el CEDI maneja un pasillo central, por la cual se deben manipular las cargas unitarizadas en montacargas eléctricos, además tiene 6 zonas demarcada y 4 pasillos alternos, se utilizan estibas americanas y cajas con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,2 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 600 gramos, la tara empaque primario 9 gramos, la tara empaque secundario 90 gramos. Se pide hallar:

1. Realizar el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las condiciones que se plantean.
2. Comprobar la superficie del centro de distribución.
3. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en el CEDI, si la política es dos niveles?
4. ¿Cuántas cajas se pueden almacenar en todo el CEDI?
5. ¿Cuál es el peso bruto en kilogramos de una carga unitarizadas?
6. ¿Cuál es el peso bruto de todas las cargas que se pueden almacenar en el CEDI?
7. Para el monitoreo y seguimientos de las cargas, las cargas unitarizadas manejan un código EAN14, 3770342987636--, para los empaques primarios se maneja un código ENA13, 770892316789--, para los empaques secundarios se maneja un código EAN14, 2770987235671--, en el periodo que se realiza el monitoreo del centro de distribución el analista logístico observa que el inventario tiene una rotación en el mes de 2 veces, si cada unidad se vende a $900, y a su vez cada unidad se compra en $400, los costos variables representan el 8% del total de ingreso; y los costos fijos representan el 4% del total de ingresos, se debe hallar la utilidad operacional del centro de distribución al momento de hacer el monitoreo, además hay que hallar los indicadores de gestión, el punto de equilibrio y la gráfica del punto de equilibrio.
8. Conclusiones del proceso de monitoreo de los inventarios que realizo el analista logístico durante el periodo que se analiza.
9. Verificar los códigos EAN14, Y EAN13.

10. Señalar el monitoreo que se debe hacer al acomodo en el momento que se descarga y se recibe las cargas y el monitoreo que hay que hacerle al *picking* para el cargue y despacho de las mercancías.

39. Actividad de la economía de escala aplicada a la estrategia del transporte terrestre de las cargas

1. Un camión de dos ejes tiene una capacidad para transportar 4.500 cajas, y cobra un flete de $2.800.000 para transportar las cargas desde el punto A hasta el punto B, una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 3.800 cajas, en la semana siguiente transporta 3.400 cajas, en la tercera semana 3.500 cajas y en cuarta semana 4.200 cajas

Se pide hallar:

a. La pérdida de las cuatro semanas por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la pedida.

b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 28% del total de los ingresos, y los costos fijos representan el 10% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

2. Un camión de dos ejes tiene una capacidad para transportar 3.500 cajas, y cobra un flete de $1.800.000 para transportar las cargas desde el punto A hasta el punto B, una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 2.800 cajas, y en la semana siguiente transporta 2.400 cajas, en la tercera semana 3.000 cajas, en la cuarta semana 2.500 cajas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de las cuatro semanas por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la pedida.

b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 28% del total de los ingresos, y los costos fijos representan el 10% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

3. Un camión de 2 ejes tiene una capacidad para transportar 16 toneladas de peso bruto, y tiene una tara de 6 toneladas, si el flete por transportar una carga desde el punto A hasta el punto B, es de $150.000 por toneladas, una empresa utiliza el

camión en la primera semana y transporta 8 toneladas, y en la siguiente semana 6 toneladas, en la tercera semana 4 toneladas y en la cuarta semana 9 toneladas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de las cuatro semanas por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la perdida.
b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 24% del total ingreso y los costos fijos representan el 15% del total de los ingresos.
c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

40. Método TPG en la gestión de compra de mercancías con proveedores de clase mundial

El gerente de compra de una empresa comercial aplica el método TPG en las gestiones de compra que consiste en lo siguiente:

T = objetivo que se tiene que alcanzar.

P = objetivo que se puede alcanzar.

G = objetivo que gustaría alcanzar.

Se va negociar con el proveedor A, la compra de 2.000 cajas de las cuales cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un costo de compra de $500.

El objetivo que se tiene que alcanzar es un descuento comercial del 20% sobre el total de la compra, para pagar a crédito a 90 días.

El objetivo que se puede alcanzar sería un descuento financiero del 15%. Si la empresa paga ante de los 90 días, el objetivo es pagar en 60 días y ganarse el descuento.

El objetivo que le gustaría alcanzar sería un descuento por volumen de compra por compra de las 2.000 cajas del 10%.

Si en el mes las mercancías compradas rotan 4 veces, y cada caja se vendió en $20.000, y los costos operacionales de venta fueron del 10% de las ventas.

Se pide:

1. Hallar descuentos comerciales de las compras que se realizaron en el mes.
2. Hallar descuentos financieros de las compras que se realizaron en el mes.

3. Hallar descuento por volumen de compra.
4. Cuáles serían tus conclusiones del método T.P.G en la gestión de compra.
5. Hallar estado de ingresos y costos logísticos del mes.
6. Indicadores de gestión del estado de ingresos y costos logísticos.
7. Concusiones de la gestión de compra del mes.

41. Actividad del sistema ABC de inventario y la Ley de Pareto en las operaciones logísticas

1. Durante el mes de noviembre del 2014 un grupo de empresas presentan sus ingresos y el número de unidades de existencia en los inventarios e la siguiente forma:

- La empresa Works limitada tiene ingresos de $ 50.000.000 y las unidades de existencia en inventario es de 10.000.
- La empresa Have limitada tiene ingresos de $ 40.000.000 y las unidades de existencia en inventario es de 15.000.
- La empresa GO limitada tiene ingresos de $ 70.000.000 y las unidades de existencia en inventarios es de 20.000
- La empresa DO limitada tiene ingresos de $ 35.000.000 y las unidades de existencia en inventarios es de 12.000.
- La empresa SPEACK limitada tiene ingresos de $ 44.000.000 y las unidades de existencia en inventarios es de 14.000.

De acuerdo al movimiento de cada uno de las empresas se pide:

Hacer la distribución A B C aplicando la ley de Pareto, en donde se clasifiquen 80/20, 15/30 y 5/50, para cada empresa.

42. Actividad de presupuesto de inversión en la gestión logística de clase mundial

1.Un centro de distribución que se dedica a la distribución de salsa de tomate en zona urbanas de una ciudad A, proyecta las necesidades de inversión en activo fijos, inventarios y remodelación de la zona de cargue y descargue de mercancías, el presupuesto de la inversión proyectada es el siguiente:

Inversión en activos fijos

1 montacargas eléctrico $38.000.000

2 transpaletas hidráulicas $1.000.000

3 estanterías convencionales $3.000.000

2 escritorios $2.000.000.

Inventarios de mercancías

Inversión en inventarios $10.000.000

Remodelaciones del CEDI

Remodelación muelle de cargue $5.000.000

Remodelación de muelle de descargue $5.000.000

A continuación, se presentan las proyecciones del estado de ingresos y costos logísticos de la empresa durante los próximos dos años:

Cuentas	Año 1 de la proyección	Año 2 de la proyección
Ingresos de ventas	$80.000.000	$90.000.000
Costo de compra de m/cias	$24.000.000	$28.000.000
Utilidad bruta	$56.000.000	$62.000.000
Costos fijos	$4.000.000	$6.000.000
Costos variables	$6.000.000	$8.000.000
Utilidad operacional	$46.000.000	$48.000.000
Renta complementarios 34%	$15.640.000	$16.320.000
Utilidad neta	$30.360.000	$31.680.000

De acuerdo con la información se pide:

1. Hallar el presupuesto total de inversión con indicadores, gráfica e interpretación.
2. Hallar periodo de recuperación de la inversión (PRI) y su interpretación.
3. Hallar la tasa interna de retorno (TIR), si el VAN = 0 de los dos periodos.
4. Hallar el valor actual neto (VAN), de los tres años proyectados, teniendo en cuenta que el año tres la utilidad neta proyectada fue $42.000.000.
5. Hallar los indicadores de cada año proyectado, y los puntos de equilibrio de cada año proyectado con las gráficas e interpretación.

43. Actividad de presupuesto de inversión en la gestión logística de clase mundial 2

1. Un centro de distribución que se dedica a la distribución de salsa de tomate en zona urbanas de una ciudad A, proyecta las necesidades de inversión en activo fijos, inventarios y remodelación de la zona de cargue y descargue de mercancías, el presupuesto de la inversión proyectada es el siguiente:

Inversión en activos fijos

2 montacargas eléctrico 10.000 USD

2 transpaletas hidráulicas 4.000 USD

3 estanterías convencionales 2.000 USD

2 escritorios 1.000 USD

Inventarios de mercancías

Inversión en inventarios 8.000 USD

Remodelaciones del CEDI

Remodelación muelle de cargue 2.000 USD

Remodelación de muelle de descargue 3.000 USD

A continuación, presentamos las proyecciones del estado de ingresos y costos logísticos de la empresa durante los próximos dos años:

Cuentas	Año 1 de la proyección	Año 2 de la proyección
Ingresos de ventas	50.000 USD	40.000 USD
Costo de compra de mercancías	10.000 USD	10.000 USD
Utilidad bruta	40.000 USD	30.000 USD
Costos fijos	4.000 USD	3.000 USD
Costos variables	6.000 USD	7.000USD
Utilidad operacional	30.000 USD	20.000 USD
Renta y otros impuestos	10.500 USD	6.500 USD
Utilidad neta	19.500 USD	13.500 USD

De acuerdo a la información se pide:

1. Hallar el presupuesto total de inversión con indicadores, gráfica e interpretación.

2. Hallar periodo de recuperación de la inversión (PRI) y su interpretación.
3. Hallar la tasa interna de retorno (TIR), si el VAN = 0 de los dos periodos.
4. Hallar el valor actual neto (VAN), de los tres años proyectados, teniendo en cuenta que el año tres la utilidad neta proyectada fue 18.000 USD, con una tasa de interés anual del 8%.
5. Hallar los indicadores de cada año proyectado, y los puntos de equilibrio de cada año proyectado con las gráficas e interpretación.

44. Actividad de presupuesto de inversión en la gestión logística de clase mundial 3

1. Un centro de distribución que se dedica a la distribución de mayonesa en zona urbanas de una ciudad B, proyecta las necesidades de inversión en activo fijos, inventarios y remodelación de la zona de cargue y descargue de mercancías, el presupuesto de la inversión proyectada es el siguiente:

Inversión en activos fijos

1 montacargas eléctrico 100 USD

2 transpaletas hidráulicas 40 USD

3 estanterías convencionales 30 USD

2 escritorios 20 USD

Inventarios de mercancías

Inversión en inventarios 30 USD

Remodelaciones del CEDI

Remodelación muelle de cargue 10 USD

Remodelación de muelle de descargue 10 USD

A continuación, presentamos las proyecciones del estado de ingresos y costos logísticos de la empresa durante los próximos dos años:

Cuentas	Año 1 de la proyección	Año 2 de la proyección
Ingresos de ventas	1.200 USD	3.800 USD
Costo de compra de mercancías	500 USD	1.800 USD
Utilidad bruta	700 USD	2.000 USD
Costos fijos	200 USD	600 USD

Cuentas	Año 1 de la proyección	Año 2 de la proyección
Costos variables	400 USD	900 USD
Utilidad operacional	100 USD	500 USD
Renta y otros impuestos	10 USD	310 USD
Utilidad neta	90 USD	190 USD

De acuerdo a la información se pide:

1. Hallar el presupuesto total de inversión con indicadores, gráfica e interpretación
2. Hallar periodo de recuperación de la inversión (PRI) y su interpretación.
3. Hallar la tasa interna de retorno (TIR), si el VAN = 0 de los dos periodos
4. Hallar el valor actual neto (VAN), de los tres años proyectados, teniendo en cuenta que el año tres la utilidad neta proyectada fue 290 USD, con una tasa de interés anual del 9%.
5. Hallar los indicadores de cada año proyectado, y los puntos de equilibrio de cada año proyectado con las gráficas e interpretación.

45. Actividad de presupuesto general en la gestión logística de centro de distribución

La empresa La Exitosa limitada se dedica a la comercialización de producto de consumo masivo en la ciudad de Barranquilla, tiene un centro de distribución que proyecta sus necesidades teniendo en cuenta los presupuestos de inversión y la demanda de sus productos y las ventas, compras, costos fijos y costos variables de los años que se analicen, para estas actividades presenta la información de tres años proyectados 2018, 2019, 2020:

Ventas mercancías	Compras mercancías	Costos fijos	Costos variables	Renta impuestos
70.000 USD	50.000 USD	8.000 USD	9.000 USD	800 USD
80.000 USD	60.000 USD	6.000 USD	9.000 USD	1.200 USD
90.000 USD	65.000 USD	7.000 USD	12.000 USD	1.700 USD

La inversión que se va realizar está representada en la siguiente tabla:

Activo fijo de inversión	Costos del activo fijo de inversión
Estantería convencional estiba simple	5.000 USD
Carretilla manual	500 USD

Activo fijo de inversión	Costos del activo fijo de inversión
Escritorios para el recibo de mercancías	700 USD
Transpaleta hidráulica	400 USD
Escritorios para el despacho de mercancías	300 USD
Porta rollo para el pelet	100 USD

El centro de distribución maneja para el cálculo estimado del TIR de tres periodos maneja una tasa anual proyectas uno de i = 8% y una tasa proyectada dos de i = 25%.

Además, la empresa tiene activos circulantes representados en inventarios por valor de 9.000 USD, y un dinero en banco por valor de 3.000 USD, la inversión que realizo en activo fijo la debe a un banco comercial en el corto plazo.

Nota: para la empresa corto plazo es menos de tres años, mediano plazo más de tres años hasta cinco años, largo plazo, más de cinco y menos de diez años.

De acuerdo con la siguiente información se pide:

1. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 8%.
2. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 25%.
3. El TIR estimado utilizando las dos tasas proyectadas y los dos VAN de la inversión.
4. La gráfica del TIR estimado, en donde se muestren las dos tasas de interés estimadas y los dos VAN de la inversión.
5. Balance general de la empresa con sus indicadores de gestión e interpretación
6. Capital de trabajo y su significado.

46. Actividad de presupuesto general en la gestión logística de centro de distribución 2

La empresa La Conquista limitada se dedica a la comercialización de producto de consumo masivo en la ciudad de Barranquilla, tiene un centro de distribución que proyecta sus necesidades teniendo en cuenta los presupuestos de inversión y la demanda de sus productos y las ventas, compras, costos fijos y costos variables de los años que se analicen, para estas actividades presenta la información de tres años proyectados 2018, 2019, 2020:

Ventas mercancías	Compras mercancías	Costos fijos	Costos variables	Renta impuestos
70.000 USD	50.000 USD	8.000 USD	9.000 USD	700 USD
80.000 USD	60.000 USD	6.000 USD	9.000 USD	1.500 USD
90.000 USD	65.000 USD	7.000 USD	12.000 USD	1.800 USD

La inversión que se va a realizar está representada en la siguiente tabla:

Activo fijo de inversión	Costos del activo fijo de inversión
Estantería convencional estiba simple	5.000 USD
Carretilla manual	600 USD
Escritorios para el recibo de mercancías	700 USD
Transpaleta hidráulica	500 USD
Escritorios para el despacho de mercancías	300 USD
Porta rollo para el pelet	100 USD

El centro de distribución maneja para el cálculo estimado del TIR de tres periodos maneja una tasa anual proyectas uno de i = 4% y una tasa proyectada dos de i = 30%.

Además, la empresa tiene activos circulantes representados en inventarios por valor de 9.000 USD, y un dinero en banco por valor de 3.000 USD, la inversión que realizo en activo fijo la debe a un banco comercial en el corto plazo.

Nota: para la empresa corto plazo es menos de tres años, mediano plazo más de tres años hasta cinco años, largo plazo, más de cinco y menos de diez años.

De acuerdo con la siguiente información se pide:

1. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 4%.
2. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 30%.
3. El TIR estimado utilizando las dos tasas proyectadas y los dos VAN de la inversión.
4. La gráfica del TIR estimado, en donde se muestren las dos tasas de interés estimadas y los dos VAN de la inversión.
5. Balance general de la empresa con sus indicadores de gestión e interpretación
6. Capital de trabajo y su significado.

47. Ejercicio de presupuesto general en la gestión logística de centro de distribución 3

La empresa La Word limitada se dedica a la comercialización de producto de consumo masivo en la ciudad de Barranquilla, tiene un centro de distribución que proyecta sus necesidades teniendo en cuenta los presupuestos de inversión y la demanda de sus productos y las ventas, compras, costos fijos y costos variables de los años que se analicen, para estas actividades presenta la información de tres años proyectados 2018, 2019, 2020:

Ventas mercancías	Compras mercancías	Costos fijos	Costos variables	Renta impuestos
70.000 USD	50.000 USD	8.000 USD	9.000 USD	800 USD
80.000 USD	60.000 USD	6.000 USD	9.000 USD	1.600 USD
90.000 USD	65.000 USD	7.000 USD	12.000 USD	1.700 USD

La inversión que se va realizar está representada en la siguiente tabla:

Activo fijo de inversión	Costos del activo fijo de inversión
Estantería convencional estiba simple	5.000 USD
Carretilla manual	600 USD
Escritorios para el recibo de mercancías	700 USD
Transpaleta hidráulica	600 USD
Escritorios para el despacho de mercancías	300 USD
Porta rollo para el pelet	200 USD

El centro de distribución maneja para el cálculo estimado del TIR de tres periodos maneja una tasa anual proyectas uno de i = 7% y una tasa proyectada dos de i = 27%.

Además, la empresa tiene activos circulantes representados en inventarios por valor de 9.000 USD, y un dinero en banco por valor de 3.000 USD, la inversión que realizo en activo fijo la debe a un banco comercial en el corto plazo.

Nota: para la empresa corto plazo es menos de tres años, mediano plazo más de tres años hasta cinco años, largo plazo, más de cinco y menos de diez años.

De acuerdo con la siguiente información se pide:

1. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 7%.
2. El VAN de los tres periodos proyectado con una tasa anual de i = 27%.

3. El TIR estimado utilizando las dos tasas proyectadas y los dos VAN de la inversión.
4. La gráfica del TIR estimado, en donde se muestren las dos tasas de interés estimadas y los dos VAN de la inversión.
5. Balance general de la empresa con sus indicadores de gestión e interpretación
6. Capital de trabajo y su significado.

48. Actividad de la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro

A. La empresa comercial La Excelencia S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 años históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son los siguientes:

Años	Inventarios en miles de cajas
2008	4
2009	8
2010	12
2011	16
2012	20
2013	24
2014	28

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los años 2018, 2020.
2. Estratégicamente cuantos operarios se necesitan para los inventarios, si para el año 2014 hay 3 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.
3. Crear los indicadores del inventario desde año 2008 hasta 2020 con gráfica de barra y conclusiones.

B. La empresa comercial La Conquista S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 años históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Años	Inventarios en miles de cajas
2006	5
2008	7
2010	9
2011	11
2013	13
2014	15
2015	17

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los años 2018, 2019.
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el año 2015 hay 2 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.
3. Crear los indicadores del inventario desde año 2008 hasta 2021 con gráfica de barra y conclusiones hasta 2021 con gráfica de barra y conclusiones.

49. Actividad de la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro 2

A. La empresa comercial La Sultana S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 años históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Años	Inventarios en miles de cajas
2010	10
2011	12
2012	14
2013	16
2014	18
2015	20
2016	22

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los años 2018, 2019 y 2020.
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el año 2016 hay 3 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.

3. Crear los indicadores del inventario desde año 2010 hasta 2020 con gráfica de barra y conclusiones.

B. La empresa comercial La Exitosa S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 años históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Años	Inventarios en miles de cajas
2008	20
2010	22
2011	24
2013	26
2015	28
2016	30
2017	32

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los años 2018, 2020 y 2021.
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el año 2017 hay 5 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.
3. Crear los indicadores del inventario desde año 2008.

50. Actividad de la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro 3

A. La empresa comercial La Conquista S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 meses históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Meses	Inventarios en miles de cajas
Enero	5
Febrero	8
Marzo	11
Abril	14
Mayo	17
Junio	20
Julio	23

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los meses septiembre, octubre y noviembre.
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el mes de Julio hay 2 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.
3. Crear los indicadores del inventario desde el mes de enero hasta el mes de noviembre con gráfica de barra y conclusiones

B. La empresa comercial La Mundial S.A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 mese históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Meses	Inventarios en miles de cajas
Febrero	6
Marzo	12
Abril	18
Mayo	24
Junio	30
Julio	36
Agosto	42

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los meses octubre, noviembre y diciembre.
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el mes de agosto hay 2 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.

3. Crear los indicadores del inventario desde el mes febrero hasta el mes de diciembre con gráfica de barra y conclusiones

51. Ejercicio del sistema ABC de inventario y la Ley de Pareto en las operaciones logísticas

1. Durante el mes de octubre del 2014 un grupo de empresas presentan sus ingresos y el número de unidades de existencia en los inventarios de la siguiente forma:

- La empresa M & S limitada tiene ingresos de $ 80.000.000 y las unidades de existencia en inventario es de 20.000.
- La empresa P & P limitada tiene ingresos de $ 20.000.000 y las unidades de existencia en inventario es de 18.000.
- La empresa K & W limitada tiene ingresos de $ 50.000.000 y las unidades de existencia en inventarios es de 30.000
- La empresa R & R limitada tiene ingresos de $ 55.000.000 y las unidades de existencia en inventarios es de 15.000.
- La empresa M & N limitada tiene ingresos de $ 24.000.000 y las unidades de existencia en inventarios es de 14.000.

De acuerdo al movimiento de cada uno de las empresas se pide:

Hacer la distribución A B C aplicando la ley de Pareto, en donde se clasifiquen 80/20, 15/30 y 5/50, para cada empresa.

1. Una empresa comercial maneja 10 variedades de artículos, y la misma participación en cantidades porcentuales de las mercancías como lo muestra la siguiente tabla:

Artículos	Volumen de venta	Porcentaje de participación
A1	9.800.000	10%
B2	8.600.000	10%
C3	1.400.000	10%
D4	920.000	10%
E5	170.000	10%
F6	150.000	10%
G7	130.000	10%
H8	120.000	10%
I9	100.000	10%
J10	80.000	10%

Se pide:

1. % de volumen de venta.
2. % acumulado de venta.
3. % acumulado de participación.
4. Clasificación ABC de las mercancías.
5. Gráfica de la clasificación ABC

52. Ejercicio de estudio de mercado en la distribución física internacional con oferta y demanda

1. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de exportación La Word limitada, exporta desde Cartagena Colombia hasta la ciudad de Barcelona España, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la demanda está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 50 USD, la demanda es de 100 unidades, pero si el precio es 30 USD la demanda aumenta en 200 unidades; además, saben que la ecuación de la oferta está dada por $P = 4X + 60$.

Según la información anterior se pide determinar.

a. La ecuación de la demanda.
b. Las cantidades de unidades que se deben producir y exportar para lograr el punto de equilibrio.

2. Una empresa exportadora determina que su función de oferta y demanda está dada de la siguiente forma:

O: $P - 80 = 4X$

D: $P - 2X^2 = -30$

Según la información anterior se pide determinar el punto de equilibrio para el mercado de dicho artículo.

3. Una empresa exportadora determina que su función de oferta y demanda está dada de la siguiente forma.

O: $P - 10 = 2X$

D: $P - 6X^2 = -36$

Según la información anterior se pide determinar el punto de equilibrio para el mercado de dicho artículo.

4. Después de realizar un estudio de mercado la empresa de exportación La Will limitada, exporta desde Cartagena Colombia hasta la ciudad de Barcelona España, mercancías de naturaleza general, la empresa conoce que el comportamiento de la demanda está dado de la siguiente forma:

Si el precio es de 8 USD, la demanda es de 24 unidades, pero si el precio es 12 USD la demanda aumenta en 10 unidades; además, saben que la ecuación de la oferta está dada por $P = 6X + 30$.

Según la información anterior se pide determinar.

a. La ecuación de la demanda.
b. Las cantidades de unidades que se deben producir y exportar para lograr el punto de equilibrio.

5. Con el siguiente cuadro donde se muestra las cantidades demandas y las cantidades ofrecidas de un producto X, se quiere comparar el comportamiento de los compradores y vendedores en los mercados de una economía, la tabla es la siguiente:

Letras	Precios de los productos x	Cantidades demandadas	Cantidades ofrecidas
A	90	100	700
B	80	200	600
C	70	300	500
D	60	400	400
E	50	500	300
F	40	600	200
G	30	700	100

Se pide:

1. Hacer la gráfica de la demanda.
2. Hacer la gráfica de la oferta.
3. Hacer la gráfica donde se muestre la demanda y la oferta, mostrando el punto de equilibrio.
4. Mostrar el exceso o escasez entre las cantidades ofrecidas y las cantidades demandadas y decir que pasa con los precios cuando hay exceso y cuando hay escasez.

5. Hacer el desplazamiento de la demanda si los precios de la letra C es 70, y las cantidades demandadas aumentan a 500, gráfica la situación.
6. Hacer el desplazamiento de la demanda si los precios de la letra E es 50, y las cantidades demandadas disminuyen a 300, graficar la situación.
7. Hacer el desplazamiento de la oferta si los precios de la letra F es 40, y las cantidades ofrecidas aumentan a 400, graficar la situación.
8. Hacer el desplazamiento de la oferta si los precios de la letra B es 80, y las cantidades ofrecidas disminuyen a 500, graficar la situación.
9. Hacer los indicadores de los precios, graficar e interpretación
10. Hacer los indicadores de la demanda, graficar e interpretación
11. Hacer los indicadores de la oferta, gráfica, interpretación.

6. Elabora una encuesta de fuente primaria con preguntas cerradas, deben ser 4. preguntas dos con demanda cualitativa y dos con demanda cuantitativa, se va exportar pantalones para caballero, y la muestra de la población son 40 personas.

7. Presenta un ejemplo de economía de escala aplicada a un contenedor de 20'

8. Presenta un ejemplo de pendiente de la demanda.

9. Presenta un ejemplo de pendiente de la oferta.

10. Realiza gráfica de oferta y demanda, tomando como referencia 5 precios, 5 cantidades demandadas y 5 cantidades ofrecidas y mostrar el punto de equilibrio.

53. De la estrategia de inventario push en la gestión de la cadena de suministro

A. La empresa comercial la Excelencia S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 meses históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Meses	Inventarios en miles de cajas
Abril	3
Mayo	6
Junio	9
Julio	12
Agosto	15
Septiembre	18
Octubre	21

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los meses noviembre y diciembre.
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el mes de octubre hay 3 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.
3. Crear los indicadores del inventario desde el mes de abril hasta el mes de diciembre con gráfica de barra y conclusiones.

B. La empresa comercial La Mejor S. A. maneja su estrategia de inventarios *push*, en la cual con base a unos valores históricos de sus inventarios y utilizando el método de regresión lineal, realiza el pronóstico de los inventarios que debe tener en el tiempo, en este caso utiliza 7 mese históricos para identificar el pronóstico de los inventarios del centro de distribución, los datos históricos son lo siguiente:

Meses	Inventarios en miles de cajas
Enero	8
Febrero	16
Marzo	24
Abril	32
Mayo	40
Junio	38
Julio	56

Se pide hallar:

1. Pronósticos de inventarios de los meses octubre, noviembre y diciembre
2. Estratégicamente, cuántos operarios se necesitan para los inventarios, si para el mes de agosto hay 3 operarios, a los cuales se les paga un salario mínimo.

3. Crear los indicadores del inventario desde el mes enero hasta el mes de diciembre con gráfica de barra y conclusiones.

54. Actividad de la gestión económica de la logística internacional de clase mundial

La empresa distribuidora La Exitosa limitada identificada con el NIT 805678947-3, con domicilio en la ciudad de Bogotá D.C, cuenta en el país con 3 CEDIS regionales los cuales están ubicados el primero en la ciudad de Barranquilla para el cubrimiento de toda la costa norte de Colombia, el segundo en la ciudad de Medellín el cual cubre toda la zonas antioqueñas, y el tercero en la ciudad de Cali el cual debe cubrir toda la zona pacífica. La empresa se dedica a la actividad económica de compra y venta de atún en lata en presentación de latas de 600 gramos, dentro de su actividad está la exportación a países como Ecuador y España, para la exportación a España la realiza desde el centro de distribución de la ciudad de Barranquilla y utiliza el modo de transporte principal el marítimo en contenedores de 20' algunas veces en arrume negro otras veces en forma paletizada; para la exportación para Ecuador utiliza el modo de transporte principal el terrestre para esto utiliza contenedores de 20' marítimo, en algunas ocasiones utiliza el modo de transporte aéreo con contenedores que tienen la siguiente dimensión 317 cm x 162 cm x 162 cm, las cajas que utilizan para el empaque de los atún son estándar con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,3 m x 0,2 m, y cada caja contiene 30 unidades, la tara de los empaques secundario es de 80 gramos, la tara empaque primario 9 gramos, para las cargas que van paletizadas la estiba americanas pesa 18 kilogramos. El contenedor marítimo tiene una tara de 2 toneladas y el contenedor aéreo tiene una tara de 500 kilogramos.

El CEDI regional de Barranquilla tiene una superficie de 200 metros de largo y 14 metros de ancho, en la cual hay 6 zonas demarcadas, un pasillo central y 4 pasillos alterno, una zona de cargue y una zona de descargue, y en cada zona demarcada el apilamiento es de dos pisos.

El CEDI regional de Medellín tiene una superficie de 140 metros de largo y 12 metros de ancho, en la cual hay 6 zonas demarcada con un pasillo central, dos zonas de cargue y dos zonas de descargue, de igual forma en cada zona demarcada se pueden apilar en dos pisos.

En el CEDI regional de Cali tiene una superficie de 100 metros de largo y 10 metros de ancho, en la cual hay 6 zonas demarcadas, un pasillo central y 4 pasillos alternos, una zona de cargue y una zona de descargue, y en cada zona demarcada el apilamiento es dos pisos.

El CEDI central en Bogotá D. C maneja una superficie de 420 metros de largo y 20 metros de ancho, en las cuales hay 3 bloques de estantes, en el bloque A, hay

16 estantes de estiba simple, de las cuales cada estante tiene 6 niveles y 5 módulos, en el bloque B, hay 14 estantes de estiba doble, cada estante tiene 6 niveles y 6 módulos, en el bloque se C, hay 10 estantes drive- in, de los cuales cada estante tiene 5 niveles y 5 módulos, 5 de profundidad, el CEDI tiene 6 zonas de cargue y 2 zonas de descargue.

Para la distribución entre el CEDI central y los CEDIS regionales se utiliza el modo de transporte terrestre medio tracto camión de 5 ejes C3S2, los cuales tienen la siguiente dimensión 6 m x 2.40 m x 2.5 m, tara de los vehículos 10 toneladas, y para distribución de los CEDIS regionales con los clientes en diferentes ciudades se utilizan camiones de 2 ejes tipo furgón C2, los cuales tienen la siguiente dimensión 5 m x 2,40 m x 2,5 m, tara del vehículo 6 toneladas.

El abastecimiento del CEDI central se hace de acuerdo a las necesidades que se tengan de las mercancías, la empresa maneja un pul de proveedores, los cuales utiliza de acuerdo a las necesidades existentes; el abastecimiento de los CEDIS regionales lo realizan a través del CEDI central, el cual envía las cargas de acuerdo a las necesidades de los CEDIS regionales.

El día 10 de julio 2017, desde el CEDI regional de Barranquilla se realizó una exportación hasta la ciudad de Barcelona España, se despacharon 5 contenedores de 20' en arrume negro, cada unidad de atún se vendió en $4.500, y cada unidad se compró en $2.700, la negociación se realizó bajo el termino Incoterms CIF, la empresa tubo costos directos de exportación de $35.000.000, y costos indirectos de $15.000.000.

El día 11 de julio 2017, desde el CEDI regional de Cali se realizó una exportación hasta la ciudad de Quito Ecuador, aquí se utilizó el modo de transporte terrestre como el principal, utilizando tracto camiones, al cual se despacharon 3 tracto camión, la unidad de atún se vendió $3.600 y se compró en $2.000 la unidad, la negociación se realizó bajo el termino INCOTERMS DDP, la empresa tubo costos directos de exportación por valor de $18.000.000 y costos indirectos de $8.000.000.

El día 12 de julio 2017, desde el CEDI regional de Cali se realizó una exportación hasta la ciudad de Guayaquil Ecuador, aquí se utiliza el modo de transporte aéreo y se exportaron 4 contenedores LD-11 to IATA Type 6, la unidad de atún se vendió $4.200 y se compró $2.000 la unidad la negociación se realizó bajo el termino INCOTERMS DDP, la empresa tubo costo directos de exportación $18.000.000 y costos indirectos de $6.000.000.

De acuerdo con la siguiente información se pide:

1. Dibujar el CEDI regional de Barranquilla, de acuerdo a las indicaciones del estudio de caso, decir cuántas cargas se pueden almacenar en cada zona

demarcada, cuantas cargas se pueden almacenar en todo el CEDI, cuantas cajas se pueden almacenar por zonas, cuanta cajas se pueden almacenar en todo el CEDI, cuántas unidades se pueden almacenar en todo el CEDI, supongamos que realizaron el inventario y en la zona 1, encontraron el 80% de la cargas, en la zona 2, se encontraron el 40%, en la zona 3, se encontraron el 80%, en la zona 4, se encontraron el 20%, y las zonas 5 y 6 se encontraron con el 60% del inventario, decir cuántas unidades quedaron en el inventario final.

2. Dibujar el CEDI regional de Medellín, de acuerdo a las indicaciones del estudio de caso, decir cuántas cargas se pueden almacenar en cada zona demarcada, cuantas cargas se pueden almacenar en todo el CEDI, cuantas cajas se pueden almacenar por zonas, cuantas cajas se pueden almacenar en todo el CEDI, cuántas unidades se pueden almacenar en todo el CEDI.
3. Dibujar el CEDI central y los CEDIS regionales de tal forma que se vea la red de distribución nacional ente CEDIS, estas conexiones nacionales están realizadas por el transporte terrestre en tracto camiones de 5 ejes, y las conexiones del CEDI Barranquilla con las ciudades de Santa Marta, Valledupar, Riohacha, Cartagena, Sincelejo, monetaria, el CEDI Medellín con las ciudades de Manizales, Armenia, Pereira, Cali con pasto, choco, Popayán.
4. Dibujar la DFI de las exportaciones desde el CEDI de Barranquilla hasta la ciudad de Barcelona España, utilizando los modos de transporte secundario terrestre, principal transporte marítimo, mostrando las tareas de la DFI, con ubicación en cada sitio donde le corresponde a cada tarea determinada.
5. Dibujar la DFI de las exportaciones desde el CEDI de Cali hasta la ciudad de Quito Ecuador, utilizando los modos de transporte secundario terrestre, principal terrestre, mostrando las tareas de la DFI, con ubicación de cada sitio donde le corresponda a cada tarea determinada.
6. Determinar la rentabilidad de la exportación del día 11 de julio 2017, con indicadores interpretación, la rentabilidad de exportaciones 11 y 12 de julio con indicadores e interpretación.
7. Realizar todos los documentos de las operaciones logísticas de las exportaciones de los días 11, 12 de julio 2017.
8. Hacer el análisis de la gestión de la DFI, desde el punto de vista de la planeación, organización, control y evaluación de las tareas que se deben realizar en la logística internacional.
9. ¿Cuáles son los pesos brutos en toneladas de las exportaciones de 11,12 y de julio 2017?
10. Realizar el ciclo del pedido del abastecimiento de los proveedores CEDI central.

55. Ejercicio del picking programado en el despacho de los productos en CEDIS de clase mundial

Una empresa comercial dedicada a la comercialización de salsa de tomate, en presentación de 500 ml, salsa de tomate en presentación de 400 ml, salsa de tomate en presentación de 800 ml, cada caja contiene 30 unidades, el CEDI maneja el *picking* programado, el día 30 de octubre del 2017 debe despachas 3 pedidos, el pedido 1 le corresponde al cliente 025, al cual hay que despacharle 30 cajas de salsa de tomate de 400 ml: esta mercancía se encuentra ubicada en bloque A, estante 4, nivel 7, modulo 5, anaquel. Todos los estantes del bloque A, tienen 7 niveles y 7 módulos, en este bloque hay 20 estante, el pedido 2 le corresponde al cliente 035, al cual hay que despacharle 35 cajas de salsa de tomate de 500 ml, esta mercancía se encuentra ubicada en el bloque B, estante 2, nivel 6, módulo 3, anaquel , todos los estantes del bloque B, tienen 7 niveles y 6 módulos, en este bloque hay 18 estantes, el pedido 3 le corresponde al cliente 045, al cual hay que despachar 34 cajas de salsa de tomate 800 ml, esta mercancía se encuentra ubicada en el bloque C, estante 14, nivel 7, modulo 5, anaquel , todos los estantes del bloque C, tienen 7 niveles y 5 módulos, en este bloque hay 20 estantes.

El CEDI tiene 3 bloques de almacenamiento, 6 muelles de cargue y 3 muelles de descargue, en cada muelle de cargue existe una zona de *picking*, en este ejercicio el cliente 025, se despachó por el muelle 5, el cliente 035 se despachó por el muelle 2, y el cliente 045 se despachó por el muelle 3.

De acuerdo con la anterior información se pide:

1. Hacer el dibujo del CEDI, en donde ubique las 3 zonas de almacenamiento, 6 muelles de cargue, de las cuales debe haber 3 muelles de cargue a la izquierda del almacenamiento y 3 muelles a el derecho del almacenamiento, 2 muelles de descargue, en cada muelle de cargue debe existir una zona de *picking*, hacer el recorrido del *picking* programado hasta cada zona de *picking* de acuerdo con el cliente.
2. Dibujar el estante donde se debe encontrar las mercancías del cliente 025, colocando el código de ubicación, el cual debe incluir bloque, estante, nivel, módulo y anaquel dónde se encuentra la mercancía que se va despachar.
3. Dibujar el estante donde se encuentra las mercancías del cliente 035, colocando el código de ubicación, el cual debe incluir bloque, estante, nivel, módulo y anaquel donde se encuentra las mercancías que se va despachas.
4. Si en cada anaquel de cada estante que está ubicado en el bloque A, bloque B y bloque C, se puede almacenar 30 cajas, cuántas cajas y cuántas unidades se pueden almacenar en cada bloque de almacenamiento, y en todo el centro de distribución.

5. Si se realizaron *picking* en el bloque A, en el estante 10, nivel 5, módulo 3, cuál sería el número del anaquel y cuál es la codificación completa de la ubicación de las mercancías.
6. Si se realizaron *picking* en el bloque B, y el bloque C, respectivamente en el estante 8, nivel 6, modulo 5, cuáles serían los números de los anaqueles de cada estante, y cuál sería la codificación total en cada bloque.

56. Ejercicio de la teoría de la demanda aplicada a la gestión logística de clase mundial

1. Una empresa comercial dedicada a la distribución de productos de consumo masivo quiere analizar el comportamiento de la demanda del arroz de acuerdo a la siguiente tabla en donde se muestran la variación de los precios y la demanda de arroz en kilogramos.

Letras	Precio—miles de pesos	Cantidades demandas en kilogramos—mes
A	70	200
B	60	300
C	50	400
D	40	500
E	30	600
F	20	700
G	10	800

Se pide:

1. Gráfica de la demanda.
2. Desplazamiento de la gráfica de en el punto C, quiere decir que los precios serán 50 y ahora las cantidades son 600, graficar esa situación y explique qué paso con los ingresos del consumidor.
3. Desplazamiento de la gráfica en el punto E, quiere decir que los precios serán 30 y ahora las cantidades son 400, gráfica esa situación y explique qué paso con los ingresos de los consumidores.
4. Hallar el incremento de los precios de las letras:

   A, B.

   B, C.

   C, D.

D, E.

E, F.

F, G.

5. Hallar la elasticidad de la demanda de todas las letras de A hasta G, y decir si es elástica, inelástica o unitaria.

2. Una empresa comercial dedicada a la compra y venta de producto de aseo personal quiere analizar el comportamiento de la demanda de los jabones de tocador y presenta la siguiente información:

Letras	Precio—miles de pesos	Cantidades demandadas en número de cajas
X	100	300
Y	90	400
Z	80	500
Q	70	600
W	60	700
K	50	800
P	40	900

Se pide:

1. Gráfica de la demanda.
2. Desplazamiento de la gráfica en el punto Y, quiere decir que los precios son 90, y ahora las cantidades son 600, graficar esa situación y explicar que pasó con los ingresos del consumidor.
3. Desplazamiento de la gráfica en el punto W, quiere decir que los precios son 60, y ahora las cantidades son 500, graficar esa situación y explicar que pasó con los ingresos del consumidor.
4. Hallar el incremento de las letras:
   a. X, Y.
   b. Y, Z.
   c. Z, Q.
   d. Q, W.
   e. W, K.
   f. K, P.

7. Hallar la elasticidad de la demanda de X hasta P, y decir si es elástica, inelástica o unitaria.

3. Defina los siguientes conceptos y presente un ejemplo aplicado a la definición.

a. Demanda cualitativa.
b. Demanda cuantitativa.
c. Entorno internacional.
d. Fuente secundaria.
e. Fuente primaria.
f. Economía de escala.
g. Ventajas competitivas.
h. Generación de valor en la DFI.
i. Demanda potencial.
j. Demanda real.
k. Investigación de mercado.
l. Demanda.
m. Oferta.
n. Precio de mercado.
o. Consumidor en los mercados de una economía.
p. Mercados internacionales.

57. Actividad de la estructura de la red del transporte nacional e internacional en la distribución física internacional 2

1. Una empresa dedicada a la importación de maletín para damas desde Barcelona España hasta la ciudad de Barranquilla Colombia, contrata a un experto en Logística del transporte para el diseño de la red de transporte nacional e internacional desde el punto de origen hasta el punto de destino.

El asesor recomienda los siguientes puntos que se deben tener en cuenta para el diseño de la red de transporte desde la ciudad de Barcelona España hasta la ciudad de Barranquilla Colombia:

1. Teniendo en cuenta que los maletines para dama vienen en cajas de cartón corrugado en la cual en cada caja hay 24 maletines, dimensión de las cajas 0,4 m x 0,2 m x 0,2 m, son embalados en contenedores seco de 20', cada

maletín tiene un costo de compra de 12 USD, el asesor recomienda que la mercancía sea embalada en la empresa proveedora y posteriormente va ser traslada hasta el puerto de Barcelona por modo de transporte terrestre, medio camión de 5 ejes tipo tracto camión «C2S3»; para esto la empresa deberá contratar un operador logístico que cuente con la infraestructura para el transporte del contenedor y deberá firmar un contrato de transporte, donde debe ir incluido el seguro de la carga durante todo el trayecto desde el proveedor hasta el puerto, acompañado de una carta porte como evidencia de lo que se está transportando.

2. De acuerdo al Incoterms que negociaron el exportador y el importador que fue FOB, se buscó la asesoría de una agencia de aduana, la cual deberá se encargara de la legalización de las mercancías, nombre de la agencia de aduana Barcelona agencia de aduna, el cual a su vez le dieron la responsabilidad de contratar una agencia de carga, en donde debe existir un contrato del transporte principal, para garantizar el transporte principal que va ser por modo de transporte marítimo, medio buques porta contenedor Postpanamax con capacidad de 5.000 TEU, la carga en esta instancia del transporte principal deberá estar asegurada de acuerdo a las responsabilidades entre exportadores e importadores en los Incoterms, es de anotar que en el transporte principal debe existir el BL, conocimiento de embarque el cual garantiza toda la mercancía que se está trasladando desde el puerto de origen hasta el puerto de destino.

3. Cuando la carga llegue al puerto de Barranquilla Colombia, esta deberá ser transportada por modo de transporte terrestre tracto camión de 5 ejes tipo C2S3 hasta la empresa importadora, aquí se debe garantizar el seguro de la carga, el contrato de transporte y debe existir un documento soporte del transporte terrestre que debe ser la carta porte.

4. Cuando la mercancía llega a la empresa de destino hay que conformar la red del transporte nacional, el cual debe incluir 3 ciudades como son Bogotá D. C., Medellín y Cali, la red del transporte nacional se maneja combinando el modo de transporte terrestre medio camión de 2 ejes tipo furgón, estos transportaran la carga hasta el aeropuerto de la ciudad de Barranquilla donde habrá tres destinos diferentes o rutas de transporte aéreo, una hasta la ciudad de Bogotá D. C. en aviones cargueros Boeing 747-400 ERF con capacidad hasta 112 toneladas, cuando la carga llega al aeropuerto de la ciudad de Bogotá D. C., la carga es trasladada por modo de transporte terrestre medio camión de 2 ejes tipo furgón, hay que tener en cuenta que a la ciudad de Bogotá D. C. se envió el 30% de los bolsos importados.

5. Para la ciudad de Medellín se enviaron el 40% de las mercancías importadas, estas fueron enviadas en un avión carguero Boeing 747, F Freighter con capacidad hasta 107 toneladas, cuando las mercancías llegan al aeropuerto

de la ciudad de Medellín, estas son trasladas en camiones tipo furgón hasta el centro de distribución donde deben ser posteriormente redistribuidos hasta los diferentes puntos donde deben ser comercializados.

6. Para la ciudad de Cali se enviaron el 20% de las mercancías importadas, estas fueron enviadas en aviones Airbus A340-200 con capacidad hasta 16 toneladas, cuando la mercancía llega al aeropuerto de la ciudad de Cali, estas son trasladadas en camiones tipo furgón hasta el centro de distribución donde posteriormente son redistribuidas hasta los diferentes puntos donde deben ser comercializadas.

De acuerdo con el siguiente estudio de caso se pide:

1. Diseñar la red de transporte internacional, desde el punto de origen al punto de destino, teniendo en cuenta el transporte secundario terrestre, medio camión del exportador, el Incoterms que se negoció entre el exportador y el importador fue el CIF, y teniendo en cuenta que el transporte principal es el marítimo y posteriormente el transporte terrestre hasta la empresa importadora.

2. Diseñar la red de transporte internacional, desde el punto de vista de origen al punto de destino, teniendo en cuenta el transporte secundario ferroviario, medio tren del exportador, el Incoterms que se negoció entre el exportador y el importador fue el DDP, y teniendo en cuenta que el transporte principal es el aéreo y posteriormente el transporte terrestre hasta la empresa importadora.

3. Diseñar la red de transporte nacional para las tres ciudades donde fueron enviadas parte de la mercancía importada, teniendo en cuenta los modos y medios de transporte por donde se enviaron hasta las tres ciudades Bogotá D. C., Medellín y Cali.

4. Cuantas cajas se importaron desde Barcelona España hasta Barranquilla Colombia y cuantas cajas se enviaron a las diferentes ciudades y cuantas cajas se quedaron en la ciudad de Barranquilla.

5. Cuál fue el costo total de importación en USD y pesos, si la tasa de cambio es de $3.000 y cuantos maletines llegaron en total, si cada maletín se vendió en $70.000 en la ciudad de Bogotá D. C. y los costos directos fueron el 8% del total de las ventas en Bogotá D.C. y los costos indirectos el 5 % del total de las ventas, cual fue la utilidad operacional de la ciudad de Bogotá D. C.

6. En la ciudad de Medellín los maletines se vendieron en $75.000 y los costos directos fueron del 10% del total de la venta en la ciudad de Medellín y los costos indirectos fueron 7% del total de las ventas. Cual fue la utilidad operacional de la ciudad de Medellín.

7. En la ciudad de Cali los maletines se vendieron en $72.000 y los costos directos fueron del 9% del total de las ventas en la ciudad de Cali y los costos indirectos fueron del 7% del total de las ventas. Cual fue la utilidad operacional en la ciudad de Cali.
8. Enumere los tipos de documentos que se deben hacer al momento de hacer una exportación y cuáles son los documentos del transporte marítimo, los documentos del transporte aéreo, y documentos transporte terrestre.

58. Actividad de estanterías convencionales en centros de distribución de empresas comerciales

1. En un CEDI hay 10 RACK, en cada bloque hay 10 estantes convencionales, de las cuales del RACK 1 al 5 son de estibas simple, y del RACK 6 al 10 son estibas dobles, los estantes de estiba simple tienen 7 niveles y 5 módulos, los de estiba doble tiene 7 niveles y 4 módulos. El CEDI maneja 2 muelles de descargue y 6 muelles de cargue, se utilizan estibas americanas, dimensión de las cajas 0,3 m x 0,2 m, para formar cargas unitarizadas en 3 tendidos, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 370 gramos, tara empaques primarios 8 gramos, tara empaques secundarios 90 gramos, la tara de la estiba 14 kilogramos, en un día llegan por el muelle 1 de descargue un tracto camión de 5 ejes, que tiene la siguiente dimensión 6 m x 2,4 m x 2,5 m, la mercancías viene paletizadas, la altura de las cargas unitarizadas 1,2 m.

De acuerdo a la siguiente información se pide:

1. Hacer el dibujo del *lay-out*, de acuerdo a lo planteado por el ejercicio
2. Si el día 6 de octubre del 2016, se programó un *picking* manual y el operario logístico 1, debe buscar las cargas en el RACK 2, estante 8, posición 20; el operario logístico 2, debe buscar la mercancía en el RACK 9, estante 5, posición 14; el operario logístico 3, debe buscar la mercancía en el RACK 5, estante 3, posición 5; el operario logístico 4, debe buscar la mercancía en el RACK 7, estante 9, posición 17; el operario logístico 5, debe buscar la mercancía en el RACK 1, estante 6, posición 10; el operario logístico 6, debe buscar la mercancía en el RACK 2, estante 7, posición 7; el operador logístico 7, debe buscar la mercancía en el RACK 6, estante 6, posición 9; el operario logístico 8, debe buscar la mercancía en el RACK 4, estante 7, posición 1; el operario logístico 9, debe buscar la mercancía en el RACK 3, estante 2, posición 22; el operario logístico 10, debe buscar la mercancía en el RACK 7, estante 5, posición 5.
3. Se debe dibujar cada estante y colocar la numeración de los estantes escogidos y subrayar las posiciones escogidas de acuerdo al número de operario logístico.

4. ¿Cuántos anaqueles o posiciones hay en cada bloque del CEDI y en todo el CEDI?
5. ¿Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en cada uno de los RACK, y en todos los RACK?
6. ¿Cuántas cajas se pueden almacenar por RACK, y en todo el CEDI?
7. ¿Cuántas unidades se pueden almacenar por RACK, y en todo el CEDI?
8. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas de las cajas que se pueden almacenar en el CEDI?
9. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas de las cargas que se pueden almacenar en el CEDI?
10. ¿Cuántas cargas llegaron al CEDI por el muelle 1?
11. ¿Cuántas cajas y cuantas unidades llegaron al CEDI por el muelle 1?
12. ¿Cuál es el peso bruto de las cargas que llegaron al CEDI por el muelle 1?
13. Hacer la factura número 025 de las cargas que llegan al muelle 1, teniendo en cuenta que el cliente se llama distriatlantico S.A, NIT 900345786-3, domicilio calle 65 n 45-34, teléfono 3841845, el proveedor es la mejor limitada, NIT 800341624-5, domicilio calle 85 n 67-45, teléfono 3478912, y cada carga tiene valor de $74.000, IVA 19%, rete fuente 3.5%. Industria y comercio retenido 10/1000, se le da un descuento comercial del 15% y un descuento financiero del 20%.
14. Realizar nota crédito número 003 teniendo en cuenta que se devolvieron 8 cargas unitarizadas, por averías, referencias de las cargas 060, número de cuenta 098765, y realizar orden de compra número 007.

59. Ejercicio del ciclo del pedido en las operaciones logísticas de clase mundial

1. Un CEDI, para realizar el abastecimiento de las mercancías, maneja dos proveedores: al proveedor 1 le elabora la orden de compra número 060, de acuerdo a la requisición número 010, en la cual se tiene la necesidad de comprar 200 cajas con contenido atún de la referencia 005, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene costo de $700, y se otorgó un descuento del 10%, por comprar más de 100 cajas, y un descuento de promoción de 10 cajas por cada 200 cajas que compre, proveedor 2, se elabora la orden de compra número 061, de acuerdo a la requisición número 011, en la cual se tiene la necesidad de comprar 300 cajas con contenido salsa de tomate de 250 gramos de la referencia 008, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un costo de $ 600, y se le otorga un descuento del 15%, por compras de más de 200 cajas, y un descuento de promoción de 20 cajas por cada 300 cajas que se compren.

El proveedor 1 despacha las mercancías elaborando la factura número 044, y la remisión 024, en forma interna el proveedor elaboro el pedido número 035, y la salida del almacén número 038, las mercancías son enviadas por modos de transporte terrestre en camiones de C3S2.

El proveedor 2 despacha las mercancías elaborando la factura número 074, y la remisión 064, en forma interna el proveedor elabora el pedido número 039, y la salida del almacén número 041, las mercancías son enviadas por modos de transporte terrestre en camiones C2S2.

Se pide:

1. Estructura del ciclo del pedido del proveedor 1.
2. Estructura del ciclo del pedido del proveedor 2.
3. Costo de las mercancías de las compras del proveedor 1, con los descuentos otorgados, descuento por volumen comprado y descuento por promoción.
4. Estructura del ciclo del pedido, responsabilidades del cliente con el proveedor 1.
5. Estructura del ciclo del pedido, responsabilidades del cliente con el proveedor 2.
6. Estructura del ciclo del pedido, responsabilidades del proveedor 1 con el cliente.
7. Estructura del ciclo del pedido, responsabilidades del proveedor 2 con el cliente.
8. Dibujar los camiones C3S2, este vehículo, tiene las siguientes dimensiones 6 m x 2,40 mx 2,5 m, dimensión de las cajas 0,4 mx 0,2 m x 0,2 m, cuantas cajas van en camión y cuál es el costo de la mercancía que se transporte.
9. Dibuja los camiones C2S2, este vehículo tiene las siguiente dimensiones 5 m x 2,40 m x 2,6 m, dimensiones de las cajas 0,5 m x 0,3 m x 0,2 m, cuantas cajas van en el camión y cuál es el costo de las mercancías que se transportan.

60. Ejercicios de economía de escala aplicada al transporte y al almacenamiento en la gestión logística

1. Un empresa comercial tiene un CEDI que maneja las siguientes dimensiones 300 metros de largo y 40 metros de ancho, se debe manejar 4 zonas demarcadas y un pasillo central, la mercancía se va manipular por medios mecánicos y deben haber una zona de recepción con dos muelles de descargue, una zona de despacho con dos muelles de cargue, cada metro cuadrado tiene un costo de $45.000; cada

zona se pueden almacenar 50 cargas unitarizadas, en zona 1 se almacenan 48 cargas, en la zona 2 se almacenan 42 cargas, en la zona 3 se almacenan 38 cargas, en la zona 4 se almacenan 46 cargas, de acuerdo a la siguiente información se pide:

A. Hacer el *lay-out*.

B. Demostrar la superficie del CEDI.

C. Hallar los costos de cada zona demarcada y del total de zonas.

D. Hallar la perdida de cada zona y hacer la conclusión se la generación de valor del almacenamiento.

2. Una empresa industrial tiene un CEDI que maneja las siguientes dimensiones 400 metros de largo y 30 metros de ancho, se deben manejar 6 zonas demarcadas y un pasillo central, la mercancía se va manipular por medios mecánicos y debe haber una zona de recepción con un muelle de descargue. Una zona de despacho con un muelle de cargue, cada metro cuadrado tiene un costo de $50.000, cada zona se puede almacenar 60 cargas unitarizadas, en la zona 1 se almacena 56 cargas, en la zona 2 se almacena 46 cargas, en la zona 3 se almacena 52 cargas en la zona 4 se almacenan 50 cargas, en la zona 5 se almacenan 54 cargas, en la zona 6 se almacenan 53 cargas, de acuerdo a la siguiente información se pide:

A. Hacer lay-out.

B. Demostrar la superficie del CEDI.

C. Hallar los costos de cada zona demarcada y total zonas.

D. Hallar la perdida de cada zona y hacer la conclusión de la generación de valor del almacenamiento.

3. Una empresa industrial maneja contrato con empresa de transporte que tiene los siguientes camiones donde se muestra la capacidad del vehículo; el flete que debe pagar de un punto A hasta un punto B, del punto C hasta un punto D, del punto E hasta F, del punto G hasta el punto H, del punto I hasta el punto J.

Camiones	Volumen	Fletes	Salida y llegada
1	4.000 Cajas	$3.000.000	Punto A hasta B
2	3.000 Cajas	$5.000.000	Punto C hasta D
3	5.000 Cajas	$6.000.000	Punto E hasta F
4	3.500 Cajas	$4.800.000	Punto G hasta H
5	4.500 Cajas	$3.500.000	Punto I hasta J

Durante el mes realizó 10 viajes en el camión 1 del punto A hasta el punto B, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 3.600 cajas. Viaje 6, se transportaron 3.950 cajas.
- Viaje 2, se transportaron 3.800 cajas Viaje 7, se transportaron 3.850 cajas.
- Viaje 3, se transportaron 3.900 cajas Viaje 8, se transportaron 3.400 cajas.
- Viaje 4, se transportaron 3.700 cajas Viaje 9, se transportaron 3,550 cajas.
- Viaje 5, se transportaron 3.500 cajas Viaje 10, se transportaron 3.300 cajas.

Durante el mes se realizó 4 viajes en el camión 2 del punto C hasta el punto D, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 2.800 cajas viaje 2, se transportaron 2.900 cajas.
- Viaje 3, se transportaron 2.500 cajas viaje 4, se transportaron 2.700 cajas.

Durante el mes se realizó 2 viajes en el camión 3 del punto E hasta punto F, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 4.600 cajas viaje 2, se transportaron 4.500 cajas.

Durante el mes se realizó 4 viajes en el camión 4 del punto G hasta punto H, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 2.000 cajas viaje 2, se transportaron 2.200 cajas.
- Viaje 3, se transportaron 2.400 cajas viaje 4, se transportaron 2.100 cajas.

Durante el mes se realizó 2 viajes en el camión 5 del punto I hasta el punto J, de la siguiente forma:

- Viaje 1, 3.200 cajas viajen 2, se transportaron 3.100 cajas.

De acuerdo con el siguiente estudio se pide:

1. Sacar los indicadores de no utilización de la capacidad total de cada camión de todos los viajes que se realizaron en el mes.
2. Sacar los costos de perdida de la empresa por cada viaje de los 5 camiones en el mes.
3. Aplicar la economía de escala del transporte de mercancía para demostrar la disminución de costos de transporte al utilizar toda la capacidad dl los camiones y de cuanto es esa disminución.
4. Dibujar el vehículo y demostrar gráficamente los porcentajes de utilización del vehículo y la no utilización del vehículo.
5. Conclusiones de la economía de escala y como esta puede generar valor en la logística de distribución.

61. Ejercicio de economía de escala aplicada al transporte y al almacenamiento en la gestión logística

1. Un empresa comercial tiene un CEDI que maneja las siguientes dimensiones: 500 metros de largo y 40 metros de ancho, se debe manejar 4 zonas demarcadas y un pasillo central, la mercancía se va manipular por medios mecánicos y deben haber una zona de recepción con dos muelles de descargue, una zona de despacho con dos muelles de cargue, cada metro cuadrado tiene un costo de $65.000; cada zona se pueden almacenar 60 cargas unitarizadas, en zona 1 se almacenan 58 cargas, en la zona 2 se almacenan 52 cargas, en la zona 3 se almacenan 48 cargas, en la zona 4 se almacenan 46 cargas, de acuerdo a la siguiente información se pide:

a. Hacer el *lay-out*.
b. Demostrar la superficie del CEDI.
c. Hallar los costos de cada zona demarcada y del total de zonas.
d. Hallar la pérdida de cada zona y sacar la conclusión sobre la generación de valor del almacenamiento.

2. Una empresa industrial tiene un CEDI que maneja las siguientes dimensiones: 100 metros de largo y 20 metros de ancho, se deben manejar 6 zonas demarcadas y un pasillo central, la mercancía se va a manipular por medios mecánicos y debe haber una zona de recepción con un muelle de descargue. Una zona de despacho con un muelle de cargue, cada metro cuadrado tiene un costo de $80.000, cada zona se puede almacenar 30 cargas unitarizadas, en la zona 1 se almacena 26 cargas, en la zona 2 se almacena 16 cargas, en la zona 3 se almacena 22 cargas en la zona 4 se almacenan 20 cargas, en la zona 5 se almacenan 24 cargas, en la zona 6 se almacenan 23 cargas, de acuerdo a la siguiente información se pide:

a. Hacer *lay-out*.
b. Demostrar la superficie del CEDI.
c. Hallar los costos de cada zona demarcada y total zonas.
d. Hallar la perdida de cada zona y hacer la conclusión de la generación de valor del almacenamiento.

3. Una empresa industrial tiene un CEDI que maneja las siguientes dimensiones: 800 metros de largo y 50 metros de ancho, se deben manejar 6 zonas demarcadas y un pasillo central, la mercancía se va a manipular por medios mecánicos y debe haber una zona de recepción con un muelle de descargue. Una zona de despacho con un muelle de cargue, cada metro cuadrado tiene un costo de $70.000, cada zona se puede almacenar 90 cargas unitarizadas, en la zona 1 se almacena 86 cargas, en la zona 2 se almacena 76 cargas, en la zona 3 se almacena 82 cargas en

la zona 4 se almacenan 80 cargas, en la zona 5 se almacenan 84 cargas, en la zona 6 se almacenan 83 cargas, de acuerdo a la siguiente información se pide:

a. Hacer *lay-out*.
b. Demostrar la superficie del CEDI.
c. Hallar los costos de cada zona demarcada y total zonas.
d. Hallar la perdida de cada zona y hacer la conclusión de la generación de valor del almacenamiento.

62. Ejercicio de economía de escala aplicada al transporte de carga y la generación de valor en cadena de suministro 2

1. Una empresa industrial maneja contrato con empresa de transporte que tiene los siguientes camiones (ver tabla siguiente), donde se muestra la capacidad del vehículo, el flete que debe pagar de un punto X hasta un punto Y, del punto W hasta un punto Q, del punto K hasta T, del punto N hasta el punto M, del punto I hasta el punto J.

Camiones	Volumen	Fletes	Salida y llegada
1	3.000 Cajas	$4.000.000	Punto X hasta Y
2	2.000 Cajas	$5.000.000	Punto W hasta Q
3	4.000 Cajas	$2.000.000	Punto K hasta T
4	2.500 Cajas	$2.800.000	Punto N hasta M
5	3.500 Cajas	$4.500.000	Punto I hasta J

Durante el mes realizó 10 viajes en el camión 1 del punto X hasta el punto Y, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 2.600 cajas. Viaje 6, se transportaron 2.950 cajas.
- Viaje 2, se transportaron 2.800 cajas. Viaje 7, se transportaron 2850 cajas.
- Viaje 3, se transportaron 2.900 cajas. Viaje 8, se transportaron 2.400 cajas.
- Viaje 4, se transportaron 2.700 cajas. Viaje 9, se transportaron 2,550 cajas.
- Viaje 5, se transportaron 2.500 cajas. Viaje 10, se transportaron 2.300 cajas.

Durante el mes se realizó 4 viajes en el camión 2 del punto W hasta el punto Q, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 1.800 cajas. Viaje 2, se transportaron 1.900 cajas.
- Viaje 3, se transportaron 1.500 cajas. Viaje 4, se transportaron 1.700 cajas.

Durante el mes se realizó 2 viajes en el camión 3 del punto K hasta punto T, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 3.600 cajas. Viaje 2, se transportaron 3.500 cajas.

Durante el mes se realizó 4 viajes en el camión 4 del punto N hasta punto M, de la siguiente forma:

- Viaje 1, se transportaron 2.000 cajas. Viaje 2, se transportaron 2.200 cajas.
- Viaje 3, se transportaron 2.400 cajas. Viaje 4, se transportaron 2.100 cajas.

Durante el mes se realizó 2 viajes en el camión 5 del punto I hasta el punto J, de la siguiente forma:

- Viaje 1, 3.200 cajas. Viaje 2, se transportaron 3.100 cajas.

De acuerdo con el siguiente estudio se pide:

1. Sacar los indicadores de no utilización de la capacidad total de cada camión de todos los viajes que se realizaron en el mes.
2. Sacar los costos de perdida de la empresa por cada viaje de los 5 camiones en el mes.
3. Aplicar la economía de escala del transporte de mercancía para demostrar la disminución de costos de transporte al utilizar toda la capacidad dl los camiones y de cuanto es esa disminución.
4. Dibujar el vehículo y demostrar gráficamente los porcentajes de utilización del vehículo y la no utilización del vehículo.
5. Conclusiones de la economía de escala y como esta puede generar valor en la Logística de distribución.

63. Ejercicio de teoría de la demanda y las ofertas en la distribución física internacional

Una empresa comercial dedicada a la distribución de productos de consumo masivo quiere analizar el comportamiento de la demanda del arroz de acuerdo con la siguiente tabla en donde se muestran la variación de los precios y la demanda de arroz en kilogramos.

Letras	Precio—miles de pesos	Cantidades demandas en kilogramos-- mes
A	90	100
B	80	300
C	70	500
D	60	600
E	50	800
F	40	900
G	30	1.200

Se pide:

- Gráfica de la demanda.
- Desplazamiento de la gráfica de en el punto C, quiere decir que los precios serán 70 y ahora las cantidades son 600, gráficar esa situación y explique qué paso con los ingresos del consumidor.
- Desplazamiento de la gráfica en el punto E, quiere decir que los precios serán 50 y ahora las cantidades son 900, gráfica esa situación y explique qué paso con los ingresos de los consumidores.
- Hallar el incremento de los precios de las letras:

  A, B

  B, C

  C, D

  D, E

  E, F

  F, G.

- Hallar la elasticidad de la demanda de todas las letras de A hasta G, y decir si es elástica, inelástica o unitaria.

9. Con el siguiente cuadro, donde se muestra las cantidades demandas y las cantidades ofrecidas de un producto X, se quiere comparar el comportamiento de los compradores y vendedores en los mercados de una economía, la tabla es la siguiente:

Letras	Precios de los productos X	Cantidades demandadas	Cantidades ofrecidas
A	90	100	1.000
B	80	300	900
C	70	500	700
D	50	600	600
E	40	700	500
F	30	900	400
G	10	1.000	200

Se pide:

- Hacer la gráfica de la demanda.
- Hacer la gráfica de la oferta.
- Hacer la gráfica donde se muestre la demanda y la oferta, mostrando el punto de equilibrio.
- Mostrar el exceso o escasez entre las cantidades ofrecidas y las cantidades demandadas y decir que pasa con los precios cuando hay exceso y cuando hay escasez.
- Hacer el desplazamiento de la demanda si los precios de la letra C es 70, y las cantidades demandadas aumentan a 700, gráfica la situación.
- Realizar el desplazamiento de la demanda si los precios de la letra E es 40, y las cantidades demandadas disminuyen a 600, graficar la situación.
- Hacer el desplazamiento de la oferta si los precios de la letra F es 30, y las cantidades ofrecidas aumentan a 600, graficar la situación.
- Hacer el desplazamiento de la oferta si los precios de la letra B es 80, y las cantidades ofrecidas disminuyen a 700, graficar la situación.
- Hacer los indicadores de los precios, hacer gráfica e interpretación
- Hacer los indicadores de la demanda, hacer gráfica e interpretación
- Hacer los indicadores de la oferta, hacer gráfica e interpretación.
- Hallar el punto de equilibrio en la función de demanda y oferta, demostrar el punto de equilibrio y hacer la gráfica.

64. Ejercicio de punto de re-orden y el inventario de seguridad en el abastecimiento de las mercancías de la gestión logística

1. La empresa de juguetes del atlántico maneja la siguiente información en una tabla donde se muestra su movimiento de su consumo mensual y la demora del proveedor.

Meses	Consumo de unidades mensual	Demora de proveedor en días
Junio	900	8 días
Julio	1200	5 días
Agosto	1500	12 días
Septiembre	1800	9 días
Octubre	2200	7 días
Noviembre	2600	5 días
Diciembre	4000	9 días

De acuerdo a la siguiente información se quiere hallar.

a. Punto de reorden de la empresa de juguetería del atlántico.

b. Indicadores del consumo mensual.

c. Gráfica de barra del consumo mensual.

2. Una empresa exportadora de camisas para caballero maneja la siguiente información en una tabla donde muestra su movimiento anual de su consumo y la demora del proveedor.

Años	Consumo de unidades anual	Demora de proveedor en días
2009	5000	10
2010	8000	14
2011	15000	12
2012	18000	17
2013	24000	15
2014	28000	12
2015	36000	11

De acuerdo con la siguiente información se quiere hallar.

a. Punto de reorden de la empresa exportadora.

b. Indicadores del consumo anual.

c. Gráfica de barra del consumo anual.

3. Una empresa exportadora de calzados en general tiene un consumo mensual del articulo A de 7000 pares, del artículo B de 9000 pares, del artículo C de 7500 pares, del artículo D de 5000 pares, del articulo E de 5500 pares, la demora del proveedor por artículo es de la siguiente forma; artículo A 1 semanas, artículo B 2 semanas, articulo C 4 semanas, articulo D 3 semana, articulo E 2 semanas, establezca.

a. reserva de trabajo de cada artículo.

b. Inventario de seguridad de cada artículo.

c. Punto de reorden de cada artículo.

65. Ejercicio factor estiba en el manejo de las operaciones logísticas de cargue y descargue de mercancías

1. La empresa distribuidora del litoral atlántico limitada, dedicada a la exportación de pantalón para caballero, en un mes envía las siguientes mercaderías desde Barranquilla Colombia hasta San José Costa Rica, y tiene dos posibilidades de envió, una vía marítima la cual le cobran 800 USD/KG, vía aérea le cobran 1600 USD/KG, la mercadería que envía por semana es la siguiente:

- Semana 1 envía 4000 cajas, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 400 gramos, tara empaques primarios 8 gramos, tara empaques secundarios 70 gramos.
- Semana 2 envía 2500 cajas, cada caja contiene 28 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 450 gramos, la tara de los empaques primarios es de 6 gramos, la tara empaques secundarios 90 gramos.
- Semana 3 envía 5800 cajas, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 550 gramos, la tara de los empaques primarios es 6 gramos, la tara de los empaques secundarios es 80 gramos.
- Semana 4 envía 3200 cajas, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 650 gramos, la tara de empaques primarios es de 6 gramos, la tara de empaques secundario es de 70 gramos.

Se pide:

- Hallar los costos de fletes, realizando un cuadro en donde usted va a considerar la posibilidad del transporte vía marítima, sacando los costos de fletes por semana.

- Hallar los costos de fletes, realizando un cuadro en donde usted va a considerar la posibilidad del transporte vía aérea, sacando los costos de fletes por semana
- Comparar las dos tablas de los costos de fletes y sacar las conclusiones desde el punto de vista de los costos.

2. Una agencia de carga envía mercadería de Cartagena Colombia, hasta Paris Francia, y utiliza la vía marítima por la cual le cobran 400 USD/KG; y por vía aérea le cobran 700 USD/KG, la carga es general y es 90 cajas con zapatos deportivos 850 kilogramos, 80 cajas pantalón para caballero 680 kilogramos, 70 cajas pantalón para niño 650 kilogramos, 50 cajas vestidos para dama 790 kilogramos, se pide:

- Hallar los costos de fletes, la mercancía de carga general en donde plantee dos cuadros, uno para la posibilidad de transporte marítimo y otro con la posibilidad del transporte aéreo, haga las conclusiones de cuál es el modo de transporte más económico.

66. Ejercicio de preparar la carga para empresas comerciales industriales en la logística empresarial

1. El día 4 de agosto del 2014 la empresa comercial MQY, con domicilio en la ciudad de Barranquilla en la calle 82 n 38-34, teléfono 3456721, Nit 32426789-7, elaboro la factura número 0040, el pedido número 0055, remisión número 0076, al señor José Romero, con domicilio en la ciudad de Barranquilla en la calle 76 n°. 55-23, teléfono 3768876, Nit 73145423-8, las siguientes mercancías:

- 60 cajas con contenido producto WW, la carga es de naturaleza general, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 260 gramos, tara empaques primarios 6 gramos, tara cajas vacías 70 gramos, referencia 075, valor caja $78.000.
- 80 cajas con contenido producto QQ, la carga es de naturaleza general, cada caja contiene 32 unidades y cada unidad tienen un peso neto de 250 gramos, la tara empaques primarios 8 gramos, la tara de las cajas vacías 80 gramos, referencia 055, valor caja $ 92.000.
- 100 cajas con contenido producto HH, la carga es de naturaleza general, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 340 gramos, la tara de los empaques primarios 7 gramos, la tara de las cajas vacías 80 gramos, referencia 045, valor caja $88.000
- 250 cajas con contenido productos KK, la carga es de naturaleza general, cada caja contiene 20 unidades y cada unidas tiene un peso neto de 240 gramos, la tara de los empaques primarios 6 gramos, la tara de las cajas vacías 90 gramos, referencia 085, valor cajas $89.000.

El valor del IVA 19%, retención en la fuente 3,5%, industria y comercio retenido 9.6/1000, hay un descuento comercial del 10%, y un descuento por pronto pago de 15 %; se van utilizar estibas americanas, para formar cargas unitarizadas en 3 tendidos, dimensión de las cajas 0,4 m x 0,2 m; el operador logístico que transporta la mercancía es TCC, nombre del conductor José González, placa del vehículo UWY 945, la mercancía fue vendida a crédito a 90 días. Tara de estiba 12 kilos.

Se pide:

1. Realizar los documentos de factura, remisión y pedido.
2. Calcular el peso bruto en tonelada del total de la carga.
3. Preparar la carga en forma unitarizada, cuantas estibas se deben utilizar, cuantas van completas y cuantas incompleta.
4. Hacer el rótulo de las cargas.
5. Realizar el proceso práctico, donde exista un despacho, almacenamiento, el cliente y el departamento de venta.

67. Estudio de caso de las operaciones logística de las empresas comerciales e industriales de clase mundial

La empresa comercial la dinámica S.A ubicada en la ciudad de barranquilla en la calle 85 n°. 78-90, identificado con el Nit 900345123897-1, teléfono 3456789, actividad económica comercialización de productos enlatados, maneja sus operaciones logísticas de la siguiente manera:

Tiene un CEDI, que tiene las siguientes dimensiones de largo 100 metros de largo 20 metros, el CEDI maneja en su almacenamiento 6 zonas demarcadas, un pasillo central y cuatro pasillos alternos, en la recepción hay una zona de revisión, una zona de codificación y dos zonas de descargues, en el despacho tiene una zona de preparación de pedido y dos zonas de cargues de las mercancías.

La empresa maneja los siguientes departamentos que sirven de apoyo a todos los procesos logísticos, un departamento de compra que se encarga de hacer efectivo el proceso de abastecimiento de las mercancías, un departamento de venta que se encarga de los procesos de comercialización de las mercancías.

Los proveedores que maneja la empresa son nacionales y en total son dos, el primero es la empresa atunes del atlántico, el cual le vende atún en agua que tiene la referencia 2010, y atún en aceite que tiene la siguiente referencia 2011, esta empresa está ubicada en la calle 89 n 76-78, Nit 800456782-5, teléfono 3458976, y atunes del pacifico, el cual le vende atún con salsa de tomate que tiene la siguiente referencia 2134, y atún con mariscos que tiene la siguiente referencia 2144, esta

empresa está ubicada en la ciudad de Cali en la calle 10 n°. 45-67, identificada con el Nit 900342167-5, teléfono 4562139.

Los clientes que maneja la empresa son tres, el primero es la empresa A,B,C limitada la cual está ubicada en la ciudad de Barranquilla en la calle 87 n 68-45, teléfono 3459876, Nit 900875148-6, la empresa D,F,G limitada la cual está ubicada en la ciudad de Barranquilla en la calle 64 n°. 78-55, teléfono 3754612, Nit 8005672758-5, la empresa H, J, K limitada la cual está ubicada en la calle 96 n 65-65, teléfono 3486709, Nit 800986541-2

Todas las mercancías se manejan en cargas unitarizadas, para lo cual se utiliza estibas americanas, la cual tienen un tara de 10 kilogramos, todas las cargas tienen tres tendidos, las referencias 2010 manejan cajas con dimensiones 0,4 m x 0,3 m, cada caja contiene 24 unidades, la tara empaques primarios 8 gramos, la tara de las cajas vacías 80 gramos y cada unidad tiene un peso neto de 350 gramos, la referencia 2011 maneja cajas con dimensión 0,4 m x 0,2 m; cada caja contiene 26 unidades , la tara de los empaques primarios 9 gramos , la tara de las cajas vacías 70 gramos, y cada unidad tiene un peso neto de 400 gramos, la referencia 2134 maneja cajas con la siguiente dimensiones 0,5 m x 0,3 m, cada caja contiene 30 unidades , la tara de los empaques primarios es 7 gramos, la tara de las cajas vacías 70 gramos y cada unidad tiene un peso neto de 320 gramos, la referencia 2144, maneja cajas con la siguiente 0,5 m x 0,4 m, cada caja contiene 28 unidades, la tara de los empaques primarios 8 gramos, la tara de las cajas vacías 90 gramos, y cada unidad tiene un peso neto de 270 gramos.

El día 16 de agosto 2014 se presenta una necesidad en el almacén, por la cual se solicitan las siguientes mercancías al departamento de compra, el cual hace su proceso de localizar el proveedor que más se ajuste a la necesidad y se elabora la orden de compra número 0099, las mercancías solicitadas son las siguientes:

- De la referencia 2010 3000 cajas, cada caja tiene un valor unitario de $ 58.000

  Se elaboró la orden de compra número 0100, las mercancías solicitadas es la siguiente:

- De la referencia 2011 4000 cajas, cada caja tiene un valor unitario de $ 64.000.

  Se elaboró la orden de compra número 0101, la mercancía solicitada es la siguiente:

- De la referencia 2144 5000 cajas, cada caja tiene un valor unitario de $ 62.000.

  El día 18 de agosto 2014 en la recepción la empresa debe recibir la mercancía solicitada de la siguiente forma:

- A las 8 a.m. debe recibir la referencia 2010, el cual trae la factura número 0020 y remisión 0800.

- A las 10 a.m. debe recibir la referencia 2011, el cual trae la factura número 0054 y remisión 0450.
- A las 2 p.m. debe recibir la referencia 2144, el cual trae la factura número 0032 y remisión 0280.

De las mercancías que llegaron 10 cajas de la referencia 2010 legaron con averías, el proveedor envío la nota crédito número 020, de igual forma llegaron con averías 20 cajas de la referencia 2011, el proveedor envío la nota crédito número 040.

Las mercancías llegan en vehículos de 2 ejes, estos camiones tienes la siguiente dimensiones 5 metros por 2, 4 metros por 2,6 metros, las mercancías llegan a la empresa en cargas unitarizadas, en el almacén se prepararon los equipos mecánicos para recibir las mercancías; en el momento de hacer el descargue de las mercancías la empresa cuenta con un operario de montacarga, el cual se gasta 3 minutos en descargar del vehículo las cargas y llevarla hasta la zona de revisado donde se le debe colocar el código de barra interno que para la referencia 2010 es 3770345289765-- para la referencia 2011 es 2770198207634-- para la referencia 2134 es 4770981236543- para la referencia 2144 es de 5770235754967--, se hace el registro en el sistemas de las mercancías que llegan y se hace las siguientes entradas de almacén:

- De la referencia 2010 se elabora la entrada de almacén 0031.
- De la referencia 2011 se elaboró la entrada de almacén 0032.
- De la referencia 2144 se elaboraron la entrada de almacén 0033.

El montacarga en el acomodo de las cargas desde recepción a almacenamiento se demora 5 minutos.

Las 6 zonas de almacenamiento están dividas se la siguiente forma:

- Las referencias 2010 están ubicadas en las zonas 1 y 2.
- Las referencias 2011 están ubicadas en la zona 3 y 4.
- Las referencias 2134 están ubicadas en la zona 5.
- La referencia 2144 está ubicada en la zona 6.

El día 22 de agosto 2014 la empresa vende las siguientes mercancías:

De la referencia 2010 2000 cajas, cada caja tiene un valor unitario de $ 80.000, estas mercancías fueron vendidas al cliente A, B, C el cual se elaboró el pedido número 0088, factura número 0001, salida de almacén 0026, remisión 0015

De la referencia 2011 1500 cajas, cada caja tiene un valor unitario de $ 92.000, esta mercancía fue vendidas al cliente D, F, G el cual se elaboró el pedido número 0089, factura número 0002, salida de almacén 0027, remisión 0016

De la referencia 2144 2400 cajas, cada caja tiene un valor unitario de $ 98.000, esta mercancía fue vendidas al cliente H, J, K el cual se elaboró el pedido número 0090, factura número 0003, salida de almacén 0028, remisión 0017.

Para el despacho de estas mercancías se prepara la carga y se hace la extracción de la misma por montacarga el cual se demora en esa operación 5 minutos de almacenamiento hasta zona de despacho, para el cargue se utilizan vehículos de 2 ejes que tienen las siguientes dimensiones: 4 metros por 2,4 metros por 2,5 metros, y en el proceso de cargue el operario de montacarga se demora 3 minutos desde el despacho hasta el muelle donde está el vehículo.

Las mercancías deben pagar unos costos de fletes de por el modo terrestre de 20 USD/KG, para efectos de la factura el IVA es 19%, retención en la fuente 3,5%, industria y comercio retenido 9.6/1000, para la venta hay un descuento comercial del 10% y un descuento financiero del 15%, para la factura de compra el descuento comercial es de 8%, el descuento financiero es de 12%.

De acuerdo al estudio de caso se pide:

1. Realizar el *lay-out*, repartiendo en las 6 zonas demarcadas, demostrar la superficie total y decir cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en todo el centro de distribución, cuál sería el peso bruto en toneladas de todas las zonas del centro de distribución.
2. Hacer todos los documentos que tienen que ver con el abastecimiento y del ciclo del pedido del lado del cliente y del lado del proveedor, como son del cliente orden de compra, entrada de almacén, del lado del proveedor factura, remisión, nota crédito.
3. Hallar el peso bruto en kilogramos de la mercancía que despacharon los proveedores y colocarla en la remisión.
4. Determinar las rutas internas del acomodo de las mercancías, de recepción hasta el almacenamiento de las mercancías.
5. Escribir todos los documentos del despacho de las mercancías, como son factura, remisión, salida de almacén.
6. Hallar el peso bruto en kilogramo de las mercancías despachadas y registrarla en la remisión.
7. Hacer el cálculo del flete total de las mercancías enviadas por los proveedores en todo el proceso de abastecimiento y el cálculo del flete de las mercancías que fue despachadas por la empresa en el proceso de distribución.

8. ¿Cuál sería el tiempo total en horas, que se gasta el montacarga en hacer el acomodo de las mercancías desde la descarga del camión hasta almacenamiento?
9. ¿Cuáles es el tiempo total en horas, que se gasta el montacarga en la extracción de la mercancía hasta el cargue de los vehículos?
10. Hacer la ruta externa del vehículo si el CEDI está en el punto (5,6), el cliente A, B, C, está en el punto (8,14), el cliente D, F, G, está en el punto (3,8) y el cliente H, J, K, E, está en el punto (2,4).
11. Realizar la verificación de los códigos EAN 14.
12. Hacer los rotulados de las mercancías despachadas por los proveedores.
13. Hacer los rotulados de las mercancías despachadas por la empresa Dinámica S.A.

68. Ejercicio de cubicaje para cargas unitarizadas y contenedores en CEDIS

1. En el CEDI de almacenes La mundial ubicado en la ciudad de Barranquilla el día 30 de JUNIO 2018 llegaron 2 contenedores, uno de 20' y uno de 40', los contenedores llegan en arrume negro, el de 20' traen cajas con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,3 m x 0,2 m, el contenedores de 40' traen cajas con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,3 m x 0,2 m, las cajas del contenedores de 20' cada una contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 340 gramos, la tara de los empaques primarios 9 gramos, tara de cajas vacías 80 gramos, tara del contenedor 1800 kilogramos, las cajas del contenedor de 40' cada una contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 300 gramos, la tara de los empaques primarios es 7 gramos, la tara de las cajas vacías 90 gramos, tara del contenedor 2800 kilogramos, de acuerdo a la siguiente información se pide:

a. Hallar el cubicaje del contenedor de 20', para saber cuántas cajas llegan al CEDI en arrume negro.
b. Hallar el cubicaje del contenedor de 40', para saber cuántas cajas llegan al CEDI en arrume negro.
c. Hallar el peso bruto del contenedor de 20' en toneladas
d. Hallar el peso bruto del contenedor de 40' en toneladas.

2. En un CEDI se despacha 4000 cajas, en estibas americanas, dimensiones de caja 0,3 m x 0,2 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tienen un peso neto de 380 gramos, tara de empaques primarios 9 gramos, tara de cajas vacías 70 gramos, tara de la estiba 16 kilogramos.

De acuerdo con la información se pide:

a. ¿Cuántas cajas se pueden almacenar en una caga unitarizada?
b. ¿Cuál es el peso bruto de una caja en kilogramos?
c. ¿Cuál es el peso bruto de una carga unitarizadas en toneladas?
d. ¿Cuántas estibas se necesita para despachar las 4000 cajas?
e. ¿Cuál es el peso bruto en toneladas de todas cargas despachadas?

3. La empresa de jugos naturales la mejor despacha 1800 cajas, en estibas europeas, dimensión de las cajas 0,5 m x 0,3 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 350 gramos, la tara empaque primarios 7 gramos, tara cajas vacías 70 gramos, tara de la estiba 15 kilogramos.

Se pide:

a. ¿Cuántas cajas se pueden almacenar en una carga unitarizadas?
b. ¿Cuál es el peso bruto de una carga unitarizada en toneladas?
c. ¿Cuántas estibas se necesita para despachar las 1.800 cajas?
d. ¿Cuál es peso bruto en toneladas de todas las cargas unitarizadas?

69. Ejercicios del sistema de inventarios ABC para el manejo de almacenamientos eficientes en CEDI

1. La empresa la poderosa limitada, agrupa sus inventarios por el sistema de A, B, C, de tal forma que la mercancía que mayor rota la ubica en la zona A, la de median rotación en la zona B, y la de baja rotación en la zona C, de acuerdo con el volumen de venta del mes de julio del 2013, en donde presenta una tabla de artículos y porcentaje de participación y volumen de venta de la siguiente forma:

Artículo	Volumen de venta	Porcentaje de participación
A1	13.800	10%
B2	12.500	10%
C3	16.200	10%
D4	915.800	10%
E5	826.500	10%
F6	98.600	10%
G7	139.500	10%

Artículo	Volumen de venta	Porcentaje de participación
H8	89.800	10%
I9	15.900	10%
J10	9.800	10%

Se pide:

1. Porcentaje acumulado del *stock* total.
2. Porcentaje del volumen de venta de los artículos.
3. Porcentaje acumulado del volumen de venta.
4. Volumen de venta acumulado.
5. Definir la clasificación A, B, C.
6. Realizar la gráfica en donde muestre la clasificación A, B, C.

2. Con la siguiente tabla de la empresa los comuneros S.A se pide los mismo:

Articulo	Volumen de venta	Porcentaje de participación
A Droguería	160	10%
B Textiles Hohar	180	10%
C Zapatería	380	10%
D Refrescos	3.600	10%
E Lácteos	5.300	10%
F Conservas	510	10%
G Carnes fría	790	10%
H Material eléctrico	57	10%
I Cristalería	19	10%
J Electrodomésticos	38	10%

70. Actividad de pronóstico en el monitoreo de los procesos logísticos de clase mundial

1. En un centro de distribución se quiere hacer nuevas inversiones en el proceso de seguridad industrial del área de logística, y se quiere implementar un departamento que mantenga las operaciones de logísticas seguras en lo que tiene ver con la carga, la parte locativa y el capital humano, para esto parte de unos valores históricos de 7 años de las inversiones que ha hecho en seguridad y salud en el trabajo, estas inversiones se reflejan en la siguiente tabla:

Años	Inversión en seguridad industrial
2009	30 millones
2010	32 millones
2011	34 millones
2012	36 millones
2013	38 millones
2014	40 millones
2015	42 millones

Se pide hallar:

a. Pronóstico de la inversión para los años 2018 y 2019, utilizando el método de reducción en la regresión lineal.

b. Conclusiones en la variación porcentual de la inversión en seguridad industrial.

2. La empresa comercial la Exitosa limitada, de acuerdo con consultorías hechas por los socios de la empresa, requiere de una inversión en seguridad industrial en su CEDI, la planeación que se debe implementar es desde el punto de vista táctica, lo que significa que es en el corto plazo; para esto la empresa parte de unos valores históricos del primer semestre del año 2016, los datos están representado en la siguiente tabla:

Meses	Inversión es seguridad industrial
Enero	14 millones
Febrero	18 millones
Marzo	22 millones
Abril	26 millones
Mayo	30 millones
Junio	34 millones

Se pide hallar:

a. Pronóstico de la inversión para los meses septiembre, octubre y noviembre del 2016, utilizando el método de igualación en la regresión lineal.

b. Conclusiones en la variación porcentual de la inversión en la seguridad industrial.

71. Estudio de caso de monitorial los procesos logísticos en centro de distribución

1. La empresa la excelencia limitada dedicada a la comercialización de jugos naturales, tiene un CEDI, que maneja las siguientes dimensiones: 100 m de largo y 20 m de ancho, la zona de almacenamiento representa el 90%, y el 10% restante para la zona de recibo que tiene dos muelles de descargue, y para la zona de despacho que tiene dos muelles de cargue, el CEDI maneja un pasillo central, por la cual se deben manipular las cargas unitarizadas en montacargas eléctricos; además tiene 6 zonas demarcada y 4 pasillos alternos, se utilizan estibas americanas y cajas con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,2 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 600 gramos, la tara empaque primario 9 gramos, la tara empaque secundario 90 gramos. Se pide hallar:

1. Realizar el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las condiciones que se plantean.
2. Comprobar la superficie del centro de distribución.
3. Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en el CEDI, si la política es dos niveles.
4. Cuántas cajas se pueden almacenar en todo el CEDI.
5. Cuál es el peso bruto en kilogramos de una carga unitarizadas.
6. Cuál es el peso bruto de todas las cargas que se pueden almacenar en el CEDI.
7. Para el monitoreo y seguimientos de las cargas, las cargas unitarizadas manejan un código EAN14, 3770342987636--, para los empaques primarios se maneja un código ENA13, 770892316789--, para los empaques secundarios se maneja un código EAN14, 2770987235671--, en el periodo que se realiza el monitoreo del centro de distribución el analista logístico observa que el inventario tiene una rotación en el mes de 2 veces, si cada unidad se vende a $900, y a su vez cada unidad se compra en $400, los costos variables representan el 8% del total de ingreso, y los costos fijos representan el 4% del total de ingresos. Se debe hallar la utilidad operacional del centro de distribución al momento de hacer el monitoreo, además hay que hallar los indicadores de gestión, el punto de equilibrio y la gráfica del punto de equilibrio.
8. Conclusiones del proceso de monitoreo de los inventarios que realizó el analista logístico durante el periodo que se analiza.
9. Verificar los códigos EAN14, Y EAN13.

10. Señala el monitoreo que hay que hacer al acomodo en el momento que se descarga y se recibe las cargas y el monitoreo que hay que hacerle al *picking* para el cargue y despacho de las mercancías.

72. Estudio de caso de monitorial los procesos logísticos en centro de distribución 2

1.La empresa la Mejor limitada dedicada a la comercialización de Mayonesa, tiene un CEDI, que maneja las siguientes dimensiones 200 m de largo y 40 m de ancho, la zona de almacenamiento representa el 90%, y el 10% restante para la zona de recibo que tiene dos muelles de descargue; y para la zona de despacho que tiene dos muelles de cargue, el CEDI maneja un pasillo central, por la cual se deben manipular las cargas unitarizadas en montacargas eléctricos, además tiene 6 zonas demarcada y 4 pasillos alternos, se utilizan estibas americanas y cajas con la siguiente dimensión 0,4 m x 0,3 m, para formar cargas unitarizadas en tres tendidos, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 300 gramos, la tara empaque primario 7 gramos, la tara empaque secundario 90 gramos. Se pide hallar:

1. Realizar el *lay-out* del centro de distribución de acuerdo a las condiciones que se plantean.
2. Comprobar la superficie del centro de distribución.
3. Cuántas cargas unitarizadas se pueden almacenar en el CEDI, si la política es dos niveles.
4. Cuántas cajas se pueden almacenar en todo el CEDI.
5. Cuál es el peso bruto en kilogramos de una carga unitarizadas.
6. Cuál es el peso bruto de todas las cargas que se pueden almacenar en el CEDI.
7. Para el monitoreo y seguimientos de las cargas, las cargas unitarizadas manejan un código EAN14, 8770173955641--, para los empaques primarios se maneja un código ENA13, 770397416785--, para los empaques secundarios se maneja un código EAN14, 5770486235672--, además al centro de distribución llego un contenedor de 20' que tiene el siguiente número HWQU927573--, en el periodo que se realiza el monitoreo del centro de distribución el analista logístico observa que el inventario tiene una rotación en el mes de 2 veces, si cada unidad se vende a $50, y a su vez cada unidad se compra en $20, los costos variables representan el 12% del total de ingreso, y los costos fijos representan el 8% del total de ingresos, se debe hallar la utilidad operacional del centro de distribución al momento de hacer el monitoreo, además hay que hallar los indicadores de gestión, el punto de equilibrio y la gráfica del punto de equilibrio.

8. Conclusiones del proceso de monitoreo de los inventarios que realizo el analista logístico durante el periodo que se analiza.
9. Verificar los códigos EAN14, Y EAN13 y código del contenedor de 20'.
10. Señala el monitoreo que hay que hacer al acomodo en el momento que se descarga y se recibe las cargas y el monitoreo que hay que hacerle al *picking* para el cargue y despacho de las mercancías.

73. Ejercicio de rutas de transporte utilizando método del barrido en el monitoreo de la logística integral

1. Un operador logístico maneja camiones de 2 ejes que pueden transportar 16 toneladas de peso bruto, debe utilizar el método del barrido para crear 6 rutas para 6 camiones, la tara de los camiones de 2 ejes es de 6 toneladas, por lo tanto, las rutas se van a crear todas con 10 toneladas de carga, para esto se contrata a un experto en rutas al cual se brinda la siguiente información:

Las rutas se deben programar en el primer cuadrante de un plano cartesiano en donde la escala de X es de 2 en 2 hasta 30, la escala de Y de igual forma es de 2 en 2 hasta 30, los clientes y el peso de las cargas que se deben recogeré son las siguientes:

El CEDI está ubicado en el punto (16,12); el C1(18,4) 1T; C2(12,6) 2T; C3(24,4) 4T; C4(8,6) 2T; C5(20,10) 3T; C6(14,8) 2T; C7(4,4) 2T; C8(6,10) 2T; C9(10,14) 2T; C10(24,10) 3T; C11(12,30) 3T; C12(28,14) 4T; C13(12,24) 3T; C14(22,14) 3T; C15(14,18) 2T; C16(20,16) 3T; C17(16,20) 2T; C18(22,26) 3T; C19(16,28) 2T;C20(30,24) 4T; C21(26,18) 3T; C22(26,22) 3T.

Se pide:

a. Hallar las 6 rutas para camiones de 2 ejes que puedan transportar 10 toneladas cada uno.
b. Monitorea cada ruta de transporte con el software TMS.

2. Una empresa de transporte de carga terrestre tiene camiones de 2 ejes que pueden transportar 16 toneladas de peso bruto, debe utilizar el método del barrido para crear 7 rutas para 7 camiones, la tara de los camiones de 2 ejes es de 6 toneladas, por lo tanto, las rutas se van a crear todas con 10 tonelada de carga, para esto se contrata a un asesor en rutas al cual le brindan la siguiente información:

Las rutas deben programarse en el primer cuadrante de un plano cartesiano en donde la escala de X es de 3 en 3 hasta 39, la escala de Y de igual forma es de 3 en 3 hasta 39, los clientes y el peso de las cargas que se deben recoger son las siguientes:

El CEDI está ubicado en el punto (21,21); C1(21,3) 2T; C2(3,3) 4T; C3(15,9) 3T; C4(12,12) 4T; C5(21,15) 4T; C6(9,18) 1T; C7(18,15) 1T; C8(15,18) 1T; C9(39,6) 2T; C10(27,3) 3T; C11(30,9) 3T; C12(12.21) 3T; C13(33,12) 3T; C14(27,15) 1T; C15(9,33) 2T; C16(30,15) 1T; C17(12,30) 2T; C18(27,21) 3T; C19(39,24) 3T; C20(33,27) 4T; C21(24,24) 2T; C22(18,30) 1T; C23(30,33) 2T; C24(15,27) 3T; C25(21,27) 2T; C26(12,33) 2T; C27(18,39) 4T;C28(21,36) 2T; C29(27,39) 2T.

Se pide:

a. Hallar las 7 rutas para camiones de 2 ejes que puedan transportar 10 toneladas cada uno.

b. Monitorea cada ruta de transporte con el software TMS.

74. Actividad de costos unitario de inventarios en la gestión logística de clase mundial

1. Una empresa comercial durante octubre del 2017 compra las siguientes mercancías:

- Atún en agua 1.000 cajas, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un costo de $1.000, se le otorgó un descuento comercial del 10%.
- Atún en aceite 1.400 cajas, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un costo de $1.200, se le otorgó un descuento comercial del 15%.

Los costos en embalaje del atún en agua son de $400.000 que se reparten según las unidades, los costos de embalaje atún en aceite son de $500.000.

El costo del transporte fue de $800.000 en total y se representa en función los pesos, la caja de atún en agua pesa 7 kilogramos, y la caja de atún en aceite pesa 8 kilogramos.

El seguro de la carga es de $200.000 y se reparte en función del precio neto.

De acuerdo con la anterior información se pide:

- Calcular los costos unitarios de inventario de cada producto.

2. Una empresa comercial durante noviembre del 2017 compra las siguientes mercancías:

- Atún en agua 2.000 cajas, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un costo de $1.200, se le otorgó un descuento comercial del 15%.
- Atún en aceite 2.400 cajas, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un costo de $1.400, se le otorgó un descuento comercial del 12%.

Los costos en embalaje del atún en agua son de $500.000 que se reparten según las unidades, los costos de embalaje atún en aceite son de $600.000.

El costo del transporte fue de $900.000 en total y se representa en función los pesos, la caja de atún en agua pesa 9 kilogramos, y la caja de atún en aceite pesa 10 kilogramos.

El seguro de la carga es de $400.000 y se reparte en función del precio neto.

De acuerdo con la anterior información se pide:

- Calcular los costos unitarios de inventario de cada producto.

1. Una empresa comercial durante diciembre del 2017 compra las siguientes mercancías:

- Atún en agua 4.000 cajas, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un costo de $1.600, se le otorgó un descuento comercial del 14%.
- Atún en aceite 3.000 cajas, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un costo de $1.500, se le otorgó un descuento comercial del 12%.

Los costos en embalaje del atún en agua son de $600.000 que se reparten según las unidades, los costos de embalaje atún en aceite son de $700.000.

El costo del transporte fue de $900.000 en total y se representa en función los pesos, la caja de atún en agua pesa 8 kilogramos, y la caja de atún en aceite pesa 9 kilogramos.

El seguro de la carga es de $500.000 y se reparte en función del precio neto.

De acuerdo con la anterior información se pide:

- Calcular los costos unitarios de inventario de cada producto.

75. Actividad de estrategia del transporte en la gestión logística de clase mundial

1. Un camión de dos ejes tiene una capacidad para transportar 4.800 cajas, y cobra un flete de $1.200.000 para transportar las cargas desde el punto A hasta el punto B, una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 3.800 cajas, y en la semana siguiente transporta 3.400 cajas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de la primera y siguiente semana por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la pedida.

b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 24% del total de los ingresos, y los costos fijos representan el 14% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

2. Un camión de 2 ejes tiene una capacidad para transportar 16 toneladas de peso bruto, y tiene una tara de 6 toneladas, si el flete por transportar una carga desde el punto A hasta el punto B, es de $100.000 por toneladas, una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 6 toneladas, y en la siguiente semana 4 toneladas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de la primera y siguiente semana por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la perdida.

b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 20% del total ingreso y los costos fijos representan el 10% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

3. Un camión de dos ejes tiene una capacidad para transportar 2.000 cajas, y cobra un flete de $1.000.000; para transportar las cargas desde el punto A hasta el punto B, una empresa utiliza el camión en la primera semana y transporta 1.000 cajas, y en la semana siguiente transporta 1.400 cajas.

Se pide hallar:

a. La pérdida de la primera y siguiente semana por no utilizar la economía de escala, además se pide hallar la demostración porcentual de la pedida.

b. Hallar la rentabilidad del camión, si los costos variables representan el 30% del total de los ingresos, y los costos fijos representan el 12% del total de los ingresos.

c. Conclusiones de la estrategia de la economía de escala en el transporte terrestre.

76. Actividad de estrategia de inventario manejado por el proveedor VMI en la DFI

La empresa importadora del Atlántico limitada, con ubicación en la ciudad de Barranquilla, tiene un centro de distribución que maneja estrategias VMI, con

2 clientes, a quienes administra los inventarios con ayuda del software VMI, en el mes de junio del 2017. El cliente 1, vendió 3.000 cajas, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene precio de venta de $2.000, y tiene una capacidad de inventario en la primera semana del mes de 2.000 cajas, en la segunda semana de 2.400, en tercera semana de 2.600 y en la cuarta semana de 2.800, cada unidad tiene un costo de compra de $1.000.

El cliente 2, durante el mes de junio del 2017, vendió 2.800 cajas en la primera semana, en segunda semana vendió 3.200 cajas, en la tercera semana vendió 2.600 cajas, y en la cuarta semana vendió 3.400 cajas, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un precio de venta de $2.800, la empresa tenía un inventario inicial de 1.000 cajas, cada caja contiene 24 unidades y tienen un costos de compra de $1.200, además en el mes se compraron en promedio 4.000 cajas, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un costo de compra $1.200.

En el mes de julio del 2017, el cliente 1, vendió 4.000 cajas cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un precio de venta de $3.000, y tiene una capacidad de inventario en la primera semana del mes de 2.600 cajas, en la segunda semana de 3.600 cajas, en la tercera semana de 3.200 cajas y en la cuarta semana de 3.000 cajas, cada unidad tiene un costo de compra de $1.500.

En el mes de julio el cliente 2, vendió 3.200 cajas en la primera semana, en la segunda semana vendió 3.800 cajas , en la tercera semana vendió 3.600 cajas y en la cuarta semana vendió 3.000 cajas, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un precio de venta de $3.200,la empresa tiene un inventario inicial de 1.500 cajas, cada caja contiene 30 unidades y tiene un costo de compra de $1.600, además en el mes se compraron 3.200 cajas , cada caja contiene 30 unidades y cada caja tiene costo de compra de $1.600.

De acuerdo con el anterior estudio de caso se pide:

1. Hallar el indicador de la rotación del inventario mes de junio cliente 1.
2. Hallar el indicador de la rotación del inventario mes de julio cliente 1.
3. Hallar el indicador de los días de inventarios del mes de junio cliente 1.
4. Hallar el indicador de los días de inventarios del mes de julio cliente 2.
5. Interpretar los resultados de los indicadores de acuerdo con estrategia VMI.

77. Ejercicio de factor estiba en las operaciones logísticas aplicadas a empresas comerciales

1. Una empresa va transportar 3 tipos de mercancía desde un punto A, hasta un punto B, las mercancías son las siguientes:

- Mercancías tipo 1, se van a enviar 350 cajas, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 12 onzas, la tara empaques primarios 0.3 onzas, la tara empaques secundarios 6 onzas.
- Mercancías tipo 2, se van a enviar 480 cajas, cada caja contiene 24 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 14 onzas, la tara empaques primarios 0.4 onzas, la tara empaques secundarios 8 onzas.
- Mercancías tipo 3, se van a enviar 420 cajas, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 18 gramos, la tara empaques primarios 0.6 onzas, la tara empaques secundarios 9 gramos.

Los costos de los modos de transporte son, transporte aéreo 20 USD/KG, transporte marítimo 14 USD/KG, transporte terrestre 10 USD/KG, transporte ferroviario 8 USD/KG.

Se pide hallar los costos totales para cada modo de transporte y determinar cuál es el más económico.

2. Un CEDI va a transportar mercancías desde Barranquilla hasta Bogotá, para esto debe escoger entre el modo de transporte aéreo o terrestre, las mercancías que se van a transportar son las siguientes:

- Calzado deportivo, peso del total de la carga 2000 onzas.
- Camisa para caballero, peso del total de la carga 1500 onzas.
- Camisas para niños, peso del total de la carga 2500 onzas.
- Calzado para dama, peso del total de la carga 4000 onzas.

Costos de los modos de transporte, aéreo 12 USD/KG, transporte terrestre 10 USD/KG.

Se pide hallar los costos totales para cada modo de transporte y determinar cuál es la más económica.

3. La empresa distribuidora del occidente va enviar una carga desde Cartagena Colombia, hasta la ciudad de Barcelona España, el modo de transporte aéreo cobra 25 USD/KG, el modo de transporte marítimo cobra 20 USD/KG. Se va a enviar 50 cajas de la mercancía tipo A, cada caja contiene 30 unidades y cada unidad tienen un peso neto 18 onzas, la tara empaques primarios 0,7 gramos, tara empaques secundarios 25 onzas, la mercancía tipo B, se van a enviar 60 cajas, cada caja contiene 20 unidades y cada unidad tiene un peso neto de 30 onzas, la tara empaque primario 0,8 onzas, la tara empaque secundario 12 onzas, se pide hallar los costos totales por cada modo de transporte y decir cuál es el más económico.

78. De pronóstico de exportación e importación en distribución física internacional

1. Con la siguiente información, en donde se muestran los valores históricos de 7 años en las exportaciones de calzado deportivo para caballeros, se pide hallar el pronóstico para los años 2016 y 2018, los datos son los siguientes.

Años	Exportaciones – miles de USD
2009	10
2010	15
2011	20
2012	25
2013	30
2014	35
2015	40

Con la siguiente información, donde se muestra los valores estadísticos de 7 meses en la importación de camisas para caballero, se pide hallar el pronóstico para los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Meses	Importación – miles de USD
Febrero	4
Marzo	8
Abril	12
Mayo	16
Junio	20
Julio	24
Agosto	28

Las exportaciones de una empresa comercial se manejan en meses, partiendo de 6 meses históricos se pide hallar el pronóstico de los meses de octubre y diciembre del nivel de exportación de la empresa.

Meses	Exportaciones – miles de USD
Febrero	6
Marzo	12
Abril	18
Mayo	24
Junio	30
Julio	36

BIBLIOGRAFÍA

Ballou, R. (2004). *Logística: administración de la Cadena de Suministros*. 5ª. Edición Estados Unidos: Editorial Prentice Hall.

Bowersox, D. J., Closs, D. J. y Cooper, M. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministros*. 2a Edición. México: Editorial Mc Graw Hill.

Córdoba, P. (2008). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Ecoe ediciones.

García Cantú, A. (2001). *Almacenes, Planeación, organización y control*. 3ª edición. México: Ediciones Trilla.

Long, D. (2006). *Logística Internacional: administración de la Cadena de Abastecimiento*. México: Editorial Limusa Noriega Editores.

Montoya Palacio, A. (2002). *Conceptos modernos de administración de compra*. Bogotá: Ediciones Norma.

Mora, L. A. (2011). *Gestión Logística en Centros de Distribución, Bodegas y Almacenes*. Bogotá: Editorial Ecoe.

Murillo, J. (2004). *Exportar, Internacionalizarse*. 4ª edición. Bogotá: Ediciones 3R.

Rojas D, y Guisao E. (2011). *Logística integral*. Bogotá: Ediciones de la U.

Tejeda, J. (2008). *Almacenes, Análisis, diseño y organización*. 2ª edición. Madrid: Ediciones Esic.

Sistema de Información en Línea

COMPLEMENTO VIRTUAL
SIL

Bienvenido

Estimado lector, en esta página se encuentra el serial de registro al ***Sistema de Información en Línea (SIL)*** de Ecoe Ediciones.

Si ingresa al sistema usted podrá:
— Obtener información adicional sobre los libros adquiridos de nuestro fondo.
— Consultar y descargar actualizaciones de los textos.

Instrucciones para registrarse en el ***Sistema de Información en Línea - SIL*** - de Ecoe Ediciones.

1. Ingrese a www.ecoeediciones.com y haga clic en - SIL-
2. Regístrese en el SIL completando la información solicitada.
3. El sistema le enviará un correo electrónico para que confirme su registro.
4. Una vez registrado, el usuario siempre será su e-mail y tenga en cuenta la clave de acceso para futuras consultas. Solo puede registrarse una vez.

Serial de registro:

Este libro fue compuesto en caracteres Minion
a 11 puntos, impreso sobre papel Bond de 75
gramos y encuadernado con el método hot melt,
en julio de 2019, en Bogotá, Colombia.

LOGÍSTICA MATEMÁTICA

Son necesarias herramientas que proporcionen elementos de análisis sistemáticos en los procesos de la cadena de suministro, en la cual estén involucrados proveedores y clientes de mercados nacionales e internacionales. Esta obra trata la importancia de la aplicación de conceptos matemáticos al momento de planear y organizar la logística integral, desde el servicio al cliente hasta el transporte de las cargas, con el objetivo de brindar los mejores resultados desde el punto de vista económico.

En siete capítulos el autor nos brinda conceptos de la aritmética básica aplicada a las operaciones de los centros de distribución, conceptos algebraicos aplicados a la cadena de abastecimiento, aplicación de matemáticas financieras, combinación de conceptos matemáticos con álgebra en la administración de la cadena de suministro, análisis de la logística inversa con aplicación a la estadística descriptiva, economía, administración matemática y ejercicios generales con el empleo de todos los conceptos manejados en el libro.

Dirigido a estudiantes de administración de empresas, contaduría, economía, ingeniería industrial, administración logística; tecnólogos en gestión logística, tecnólogos en gestión portuaria, profesionales independientes e investigadores del sector logístico y administrativo.

Colección: Ciencias empresariales
Área: Logística

Incluye

- Aplicación de conceptos matemáticos y algebraicos en la logística integral.
- Ejercicios prácticos y aplicados a los procesos logísticos.
- Herramientas estadísticas y matemáticas con aplicación a la cadena de suministro.
- Aplicación de matemática financiera a la logística integral.

Rodolfo Enrique Silvera Escudero

Economista de la U. del Atlántico. Máster en Logística Integral (U. de Barcelona) y en Logística Integral y Comercio Internacional (U. Camilo José Cela, Madrid). Doctorado en Administración de Empresas con investigación en Gerencia Logística (Atlanta International U., USA). Gerente propietario de N&R Consultores Logísticos SAS, socio fundador de S&S Asesores Contables y Logísticos. Profesor del SENA en la especialización tecnológica de Gestión Económica de la Logística Internacional, investigador y catedrático

ECOE EDICIONES

ecoeediciones.com

ISBN 978-958-771-797-6

9 789587 717976

e-ISBN 978-958-771-798-3